

# TFG.medidas preventivas. Sala de maquinas ACTUALIZADO\_Turnitin

*por* Cintia Hernandez Sanchez

---

**Fecha de entrega:** 09-jul-2021 11:25a.m. (UTC+0200)

**Identificador de la entrega:** 1617484631

**Nombre del archivo:** TFG.medidas\_preventivas.\_Sala\_de\_maquinas\_ACTUALIZADO.pdf (2.37M)

**Total de palabras:** 17664

**Total de caracteres:** 97661

# **Información de los riesgos y medidas preventivas en una sala máquinas**

**1**  
**Trabajo Fin de Grado**  
Grado en Tecnologías Marinas  
Julio de 2021

Autor:  
**Pablo Barroso López**  
78642508B

Tutor:  
Prof. Dra. Cintia Hernández Sánchez

**1**  
**Escuela Politécnica Superior de Ingeniería**  
**Sección Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval**  
Universidad de La Laguna

---



D/D<sup>a</sup>. Cintia Hernández Sánchez, Profesor del área de Medicina Preventiva y Salud Pública, perteneciente al Departamento de Obstetricia, Ginecología, **Pediatría**, Medicina Preventiva y Salud Pública, Medicina Legal y Forense y Parasitología de la **Universidad de La Laguna** con DNI 78565922S:

Expone que:

D. **Pablo Barroso López** con **DNI 78642508B**, ha realizado bajo mi dirección el trabajo fin de grado titulado: **Información de los riesgos y medidas preventivas en una sala máquinas**.

**1**  
Revisado dicho trabajo, estimo reúne los requisitos para ser juzgado por el tribunal que sea designado para su lectura.

Para que conste y surta los efectos oportunos, expido y firmo el presente documento.

En Santa Cruz de Tenerife a 09 de julio de 2021.

Fdo.: Cintia Hernández Sánchez.

Tutora del trabajo.





Barroso López, Pablo. (2021). *Información de los riesgos y medidas preventivas en una sala de máquinas*. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de La Laguna.

## RESUMEN

En un buque, los riesgos y peligros a los que están expuestos los trabajadores son numerosos y muy diversos, pudiendo llegar a comprometer seriamente la seguridad y salud del trabajador. En una sala de máquina de un buque, existen múltiples riesgos y peligros, que se magnifican considerablemente al tratarse de una zona confinada donde se encuentra toda la planta motriz del barco donde las condiciones medioambientales son más desfavorables y en la que la carga física y psicológica del trabajador se ve muy afectada. Por este motivo, es de gran importancia que el trabajador conozca y esté informado de los riesgos.

La implantación de la normativa en prevención de riesgos laborales junto a las medidas preventivas, han supuesto, sobre todo en la sala de máquinas, una reducción significativa del riesgo de accidentes. Esta disminución ha sido cada vez más notable gracias a la publicación de nuevos RD, pero aún hoy en día, no han sido suficientes, como es lógico, la eliminación total de estos sucesos peligros.

Es por ello, por lo que con este trabajo, buscamos otras propuestas alternativas que ayuden a luchar contra esta amenaza, donde el cuidado de las máquinas, equipos y herramientas serán fundamentales, y en el que el término “salud” será prioritario.

## **PALABRAS CLAVES**

Buque

Sala de máquinas

Máquinas

Equipos

Herramientas

Medidas preventivas

Salud

Seguridad

Riesgos laborales

Equipos de protección

Accidentes

Peligros

Ficha informativa

Señales de prevención

Barroso López, Pablo. (2021). *Información de los riesgos y medidas preventivas en una sala de máquinas*. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de La Laguna.

## **ABSTRACT**

On a vessel, the risks and hazards to which workers are exposed are numerous and very diverse, and can seriously compromise the safety and health of the worker. In a ship's engine room, there are multiple risks and hazards, which are considerably magnified as it is a confined area where the entire engine plant of the ship is located, where the environmental conditions are more unfavourable and where the physical and psychological load of the worker is greatly affected. For this reason, it is of great importance that the worker knows and is informed of the risks.

The implementation of occupational risk prevention regulations and preventive measures, especially in the engine room, has led to a significant reduction in the risk of accidents. This reduction has been increasingly noticeable thanks to the publication of new RD, but even today, it has not been enough, as is logical, to completely eliminate these dangerous events.

This is why, with this work, we are looking for other alternative proposals to help fight against this threat, where the care of machines, equipment and tools will be fundamental, and where the term "health" will be a priority.

## **KEYWORDS**

Vessel

Engine room

Engine

Equipment

Tools

Preventive measures

Health

Safety

Occupational hazards

Protective equipment

Accident

Dangers

Informative sheet

Prevention signs

Works

## AGRADECIMIENTOS

---

*Dedicado a todas las personas que confiaron en mí desde el primer día que empecé este camino. Gracias de corazón a mis padres, mi hermana, mi pareja y en especial a mis abuelos por no dejarme caer, siempre caminaré de la mano.*

*you'll never walk alone*

---

---

## Índice del TFG

---

<b>1. Introducción</b> .....	5
<b>2. Objetivos</b> .....	7
<b>3. Material y metodología</b> .....	8
<b>4. Revisión y antecedentes</b> .....	9
4.1. Términos generales .....	9
4.2. Principios de acción preventiva.....	10
4.3. Señalización para la prevención de riesgos laborales.....	10
4.3.1. Color de la señal.....	11
4.3.2. Señales en forma de panel .....	12
4.3.2.1. Señales de advertencia.....	12
4.3.2.2. Señales de prohibición.....	12
4.3.2.3. Señales de obligación.....	13
4.3.2.4. Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios.....	14
4.3.2.5. Señales de salvamento o socorro.....	14
4.3.2.6. Señal complementaria de riesgo permanente.....	15
4.3.3. Señal luminosa .....	15
4.3.4. Señal acústica .....	16
4.3.5. Comunicación verbal .....	17
4.3.6. Señal gestual.....	18
4.4. Equipos de protección.....	20
4.4.1. Equipos de protección individual (EPIS) .....	20
4.4.1.1. Casco.....	21
4.4.1.2. Gafas y pantallas.....	23
4.4.1.3. Máscara de soldadura.....	24
4.4.1.4. Guantes.....	26

---

4.4.1.5. Orejeras y tapones.....	29
4.4.1.6. Mascarilla .....	31
4.4.1.7. Botas de seguridad .....	32
4.4.1.8. Buzo de trabajo.....	33
4.4.1.9. Equipo de respiración autónoma (ERA).....	35
4.4.2. Equipos de protección colectiva (EPC) .....	36
4.4.2.1. Barandillas.....	37
4.4.2.2. Extintores.....	38
4.4.2.3. Ventilación forzada.....	39
4.4.2.4. Cinta perimetral.....	40
4.4.2.5. Resguardos o protectores.....	41
4.4.2.6. Mangueras contra incendios.....	42
<b>5. Resultados y discusión.....</b>	<b>44</b>
5.1. Principios de prevención .....	44
5.2. Riesgos laborales en una sala de máquinas .....	49
5.2.1. Riesgo de caídas .....	49
5.2.1.1. Caídas al mismo nivel .....	50
5.2.1.2. Caídas a distinto nivel .....	51
5.2.2. Riesgo de electrocución.....	52
5.2.3. Riesgo de atrapamientos.....	53
5.2.4. Riesgo de cortes y golpes con objetos y herramientas .....	55
5.2.5. Riesgo de caída de objetos.....	56
5.2.6. Riesgo por posturas forzadas y movimientos repetitivos.....	58
5.2.7. Riesgo por postura de trabajo de pie .....	59
5.2.8. Riesgo por exposición al ruido .....	60
5.2.9. Riesgo por vibraciones.....	61
5.2.10. Riesgo de quemaduras por contacto .....	62
5.2.11. Riesgo por exposición a sustancias tóxicas o irritantes.....	63



---

5.2.12. Riesgo de incendio .....	64
5.2.13. Riesgo de explosión.....	66
5.2.14. Riesgo por condiciones medioambientales desfavorables .....	68
5.3. Fichas informativas de las principales máquinas/ equipos/ herramientas de la sala de máquinas del buque Fred.Olsen bocayna express .....	69
<b>6. Conclusión .....</b>	<b>83</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>84</b>

## Índice de imágenes

Ilustración 1: señalización en la zona de trabajo

Ilustración 2: colores de las señales de prevención

Ilustración 3: señales de advertencia

Ilustración 4: señales de prohibición

Ilustración 5: señales de obligación

Ilustración 6: señales relativas a los equipos de lucha contraincendios

Ilustración 7: señales de salvamento o socorro

Ilustración 8: señal complementaria de riesgo permanente

Ilustración 9: señales luminosas de la sala de máquinas

Ilustración 10: señal acústica de la sala de máquinas

Ilustración 11: ejemplos de comunicaciones verbales que pueden utilizarse en una sala de máquinas

Ilustración 12: Señales gestuales comunes

Ilustración 13: partes de un casco de seguridad

Ilustración 14: gafas y pantalla de protección

Ilustración 15: Máscaras de soldadura

Ilustración 16: guantes de protección

Ilustración 17: orejeras y tapones de protección auditiva

Ilustración 18: mascarilla, semimáscara y máscara completa

Ilustración 19: Botas de seguridad S3 con puntera reforzada

Ilustración 20: Buzo de trabajo

Ilustración 21: equipo de respiración autónoma

Ilustración 22: barandillas en la sala de máquinas

Ilustración 23: Extintor

Ilustración 24: ventilación de la sala de máquinas

Ilustración 25: cinta de balizamiento perimetral (sala de máquinas)

- 
- Ilustración 26: protectores térmicos del motor principal
- Ilustración 27: Manguera contra incendios (sala de máquinas)
- Ilustración 28: pasarela de la sala de máquinas
- Ilustración 29: escalera de la sala de máquinas
- Ilustración 30: cuadro eléctrico del MP (sala de máquinas)
- Ilustración 31: protección alumínica del vulkan (motor principal)
- Ilustración 32: herramientas manuales
- Ilustración 33: Extracción del turbo de alta presión (motor principal)
- Ilustración 34: extracción del motor principal de la sala de máquinas
- Ilustración 35: maniobra de extracción del motor principal (sala de máquinas)
- Ilustración 36: Trabajador expuesto al ruido (sala de máquinas)
- Ilustración 37: trabajo con la pistola neumática de impacto (sala de máquinas)
- Ilustración 38: habitáculo de una culata extraída (motor principal)
- Ilustración 39: trabajo con sustancia nociva
- Ilustración 40: Ejercicio de mantenimiento con producto inflamable
- Ilustración 41: depósito de aire presurizado (sala de máquinas)
- Ilustración 42: presencia de neblina en sala de máquinas

---

## Índice de tablas

Tabla 1: compresor de aire

Tabla 2: motor principal

Tabla 3: motor auxiliar (generador)

Tabla 4: cuadros eléctricos (motores)

Tabla 5: reductora de los motores

Tabla 6: power pack hidráulico

Tabla 7: pistola neumática

Tabla 8: depósito de aire comprimido

Tabla 9: tecla

Tabla 10: herramientas manuales (generales)

Tabla 11: bomba eléctrica (cambios de aceite)

---

## **Acrónimos**

EPC: Equipo de Protección Colectiva

dB: Decibelios

CE: Conformidad Europea

RD: Real Decreto

ERA: Equipo de Respiración Autónoma

PVC: Policloruro de Vinilo

MP o MMPP: Motor Principal o Motores Principales

MA o MMAA: Motor Auxiliar o Motores auxiliares

FFP: Mascarilla autofiltrante

J: Julios

kN: Kilonewton

---

## INTRODUCCIÓN

Cuando hablamos de “medidas preventivas” nos referimos a tomar una serie de directrices que reduzcan al mínimo la aparición de un suceso. En un buque, aún contando con numerosas normas de prevención, existe la posibilidad de que surja un accidente. Por muy sencillo que parezca la labor o ejercicio a realizar, los despistes, la monotonía, la carga de trabajo...son factores que siempre están presentes e influyen en la aparición de dicho infortunio. Por esta razón, se pretende mostrar con este trabajo, que llevando una serie de instrucciones de prevención más minuciosas se pueden reducir considerablemente los riesgos en un buque, en nuestro caso en concreto, en una sala de máquinas.

Todos sabemos que los riesgos laborales que se pueden correr en un trabajo son muy diversos, en el que el “factor humano” cobra un papel trascendental, y en que el término “salud” es la mayor preocupación de pérdida. Por lo que se pretende demostrar que, con una buena percepción del riesgo, una correcta actitud y unas conductas seguras de los agentes implicados en la realización de un trabajo son importantes para reducir al mínimo la aparición de un accidente y por consiguiente el posible peligro de una pérdida material o física.

No obstante, toda precaución es “insuficiente”, por lo que al tema de accidentabilidad se refiere y debemos seguir buscando e innovando nuevas propuestas que ayuden a minimizar cada vez más la probabilidad de riesgo e integrarlas en el plan de prevención. Es por ello que, con el fin de contribuir a esta causa, en este TFG se proponen una serie de “fichas informativas” en las que se expone la información en materia de prevención a tener en cuenta en cada máquina, equipo o herramienta presente en una sala de máquinas. En dicha “ficha informativa” se expondrán, por un lado, los posibles riesgos, por otro, las medidas preventivas y por último los equipos de protección que utilizaremos en cada máquina para minimizar la aparición de los accidentes.

El objetivo de esta ficha, que se encontrará situada junto a cada equipo de dicha sala de máquinas, es mantener siempre informado al personal autorizado. Recordando en todo momento “con qué se está operando”.

---

También es importante resaltar la continua publicación de los distintos RD que amplían la ley 31/95 de prevención de riesgos laborales (PRL), la cual ha conllevado a una consecuente reducción de los accidentes en todos los ámbitos de trabajo desde su aparición en 1995.

Con el paso de los años, la introducción de nuevos métodos y medidas para la prevención de riesgos en una sala de máquinas ha conseguido reducir considerablemente las pérdidas tanto materiales como físicas. No obstante, como es lógico, no se ha encontrado una fórmula para evitar definitivamente que se desencadene un accidente. Es por ello que nuestro objetivo es aportar al trabajador la mejor información para disminuir la probabilidad de accidente y así alargar la vida de los objetos materiales y más importantes aún, no poner en riesgo vidas humanas.

---

## **2. OBJETIVOS**

Atendiendo a ello, la finalidad de nuestro trabajo será:

- *Integrar mediante ejemplos los principios de prevención en una sala de máquina.*
- *Evaluar los principales riesgos que pueden ocurrir en una sala de máquinas.*
- *Detectar los principales equipos, máquinas y herramientas presentes en la sala de máquinas de un buque que pudieran entrañar riesgo.*
- *Realizar una ficha descriptiva, especificando los riesgos y medidas preventivas que se deben adoptar en cada equipo o máquina para informar al trabajador y prevenir la aparición de accidentes.*



---

### 3. MATERIAL Y METODOLOGÍA

Para la realización del trabajo, se ha realizado una búsqueda bibliográfica basada en:

- Revistas
- Libros de texto
- Apuntes propios

Y virtual como:

- Páginas webs de organismos oficiales
- Punto Q de la ULL
- Bases de datos de revistas electrónicas

El Hardware y software utilizados son:

#### HARDWARE

Se ha utilizado un ordenador portátil personal, marca HP Pavilion Laptop 15-6E9C10FI.

En él se ha elaborado y almacenado este trabajo.

#### SOFTWARE

El procesador de este ordenador es un Core i7(TM) de Intel(R)- 1065G7 CPU @ 1.3 GHz 1.50GHz. Una memoria RAM de 8GB. Un sistema operativo de 64 bits y un procesador basado en x64.

Para evaluar los riesgos y realizar las fichas descriptivas de prevención, se ha realizado en base a las máquinas y equipos presentes en la sala de máquinas de un buque en concreto, el fast ferry, Fred. Olsen Bocayna Express, en el cual realicé, mis prácticas de navegación. En dicha ficha, se evaluará en función de la máquina/equipo/ herramienta en específico que trataremos, los principales riesgos y medidas preventivas.

Una vez evaluados estos dos parámetros, se establecen los principales <sup>2</sup> equipos de protección individual que deben ser usados y otra información de importancia para el trabajador.

---

## 4 . REVISIÓN Y ANTECEDENTES

### 4.1 TERMINOS GENERALES

Para referirnos a estos “términos” nos basaremos en el artículo 4 de la ley 31/95, del 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales (PRL), la cual tiene como finalidad fomentar, mediante el uso de medidas y la elaboración de ejercicios necesarios para la prevención de riesgos originados del trabajo, la salud y la seguridad de los trabajadores.

Según esta ley:

- Se entiende por «riesgo laboral» aquellas múltiples condiciones que pueden causar un accidente laboral o una enfermedad profesional poniendo en peligro la salud del trabajador.
- Se considera «riesgo laboral grave» todo aquel que se prevé que pueda ocurrir en un tiempo inmediato y en el que el trabajador se vea expuesto a padecer un daño importante.
- Se entiende como «accidente laboral» aquellas lesiones, incidentes, enfermedades... que sufre un trabajador debido a la elaboración de una actividad o ejercicio de trabajo.
- Por «incidente» se entiende un suceso que ocurre de forma inesperada en un ámbito de trabajo, en él puede acontecer o no un daño en el operario, equipos o maquinaria.
- Se entiende por «medida preventiva» todo aquel ejercicio o medida que se adopta en el periodo de actividad en el trabajo, cuya finalidad es evitar o minimizar los riesgos laborales.
- Se considera «equipo de trabajo» toda máquina, aparato, herramienta o instalación que se emplea en el trabajo
- Como «condición de trabajo» entendemos, cualquier factor del mismo en el que exista la posibilidad de que provoque un riesgo y perjudique así la salud del trabajador.
- Un «equipo de protección individual (EPI)» es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin. [1]

---

## 4.2. PRINCIPIOS DE ACCIÓN PREVENTIVA

Se trata de «los principios generales de prevención» establecidos en el artículo 15 de la ley de prevención de riesgos laborales (PRL), en el que se establecen una serie de pautas relativas de:

- Cómo se tiene que prevenir.
- Cómo escoger el tipo de medida más idónea, estableciendo un orden.

El orden a aplicar en los principios de prevención, son:

1. Evitar los riesgos.
2. Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
3. Combatir los riesgos desde el origen.
4. Adaptar el trabajo a la persona.
5. Tener en cuenta la evolución técnica.
6. Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
7. Planificar la prevención.
8. Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
9. Facilitar las debidas instrucciones a los trabajadores.

## 4.3. SEÑALIZACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Basándonos en el artículo 2 del Real Decreto 485/1997, del 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, definimos la señalización de seguridad y salud en el trabajo como: una señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda. [2]

Las señales de seguridad en una sala de máquinas cobran una gran importancia para <sup>2</sup> la prevención de riesgos y son de OBLIGADO CUMPLIMIENTO.



Ilustración 1: señalización en la zona de trabajo  
Fuente: riesgoslaborales.saludlaboral.org

### 4.3.1. COLOR DE LA SEÑAL

En una sala de máquinas, dependiendo del color de la señal, nos podemos encontrar los siguientes significados e indicaciones:

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES
ROJO	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro-alarma	Alto, parada, dispositivo de desconexión de emergencia. Evacuación
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
AMARILLO	Señal de advertencia	Atención. Precaución. Verificación
AZUL	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un EPI
VERDE	Señal de salvamento o auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

Ilustración 2: colores de las señales de prevención  
Fuente: fsc.ccoo.es

### 4.3.2. SEÑALES EN FORMA DE PANEL

La función de este tipo de señal es ofrecer una determinada información. Esta varía dependiendo de la forma geométrica, color y pictograma que aparece en dicha señal. La iluminación de este panel debe ser la suficiente para asegurar su visibilidad y consecuente efectividad.

#### 4.3.2.1. SEÑALES DE ADVERTENCIA

Las señales de advertencia de prevención de riesgos laborales tienen como función advertir de un riesgo o peligro. Son de forma triangular y contienen un pictograma de color negro sobre un fondo amarillo. El borde de la señal también está cubierta por una banda negra. Al menos un 50% del fondo de la señal debe estar cubierta de color amarillo. Existe una única excepción en este tipo de señales, la señal “materias nocivas o irritantes” en cuyo caso, el fondo es naranja.

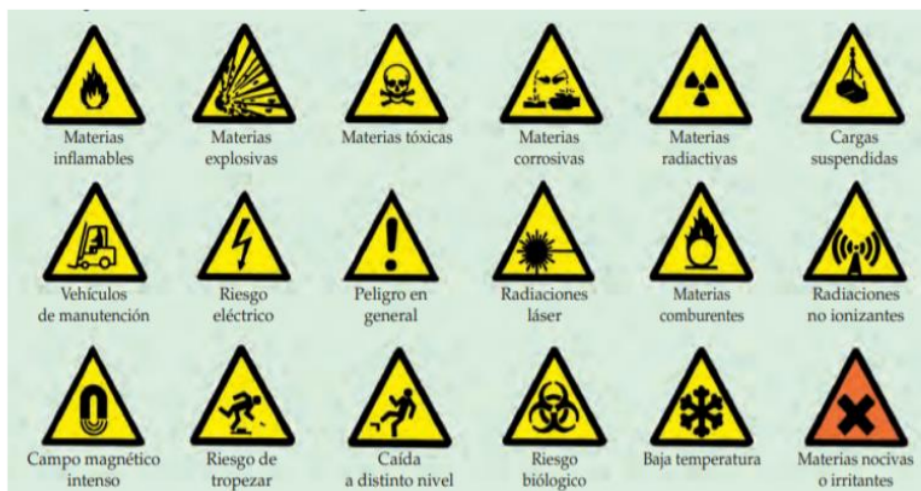


Ilustración 3: señales de advertencia

Fuente: [riesgoslaborales.saludlaboral.org](http://riesgoslaborales.saludlaboral.org)

#### 4.3.2.2. SEÑALES DE PROHIBICIÓN

Este tipo de señal se utiliza para prohibir la ejecución de unas determinadas acciones. La ley de prevención de riesgos laborales establece esta señal con una forma redondeada que contiene un pictograma de color negro sobre un fondo blanco. Incluye una banda de color

rojo que atraviesa la señal de forma transversal donde el borde de la señal también está cubierta por una banda roja. Al menos un 35% de este color (rojo) debe cubrir la señal.



Ilustración 4: señales de prohibición

Fuente: riesgoslaborales.saludlaboral.org

#### 4.3.2.3. SEÑALES DE OBLIGACIÓN

Esta señal, a diferencia de las dos anteriores, tiene como función indicar que ha de realizarse una acción determinada. La forma de esta señal es redonda y contienen un pictograma blanco sobre un fondo azul. Al menos un 50% de la superficie de la señal debe estar cubierta de color azul.



Ilustración 5: señales de obligación

Fuente: riesgoslaborales.saludlaboral.org



#### 4.3.2.4. SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

La función de este tipo de señales es informar sobre las zonas de localización de los diferentes dispositivos de extinción de incendios. Además de estas, se añade una señal complementaria en forma de flecha que indica el camino a seguir en caso de incendio. La forma de dichas señales es rectangular o cuadrada y contienen un pictograma de color blanco sobre un fondo rojo. Al menos un 50% de la superficie de la señal debe estar cubierta de color rojo.



Ilustración 6: señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Fuente: riesgoslaborales.saludlaboral.org

#### 4.3.2.5. SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO

La señal de salvamento o socorro de <sup>2</sup>prevención de riesgos laborales tiene el objetivo de informar dónde se localizan las zonas que tienen relación con la salud e higiene del trabajador. Pueden ser de forma rectangular o cuadrada y contienen un pictograma de color blanco en un fondo verde. Al menos un 50% de la superficie de la señal debe estar cubierta de color verde. [3]



Ilustración 7: señales de salvamento o socorro

Fuente: riesgoslaborales.saludlaboral.org

#### 4.3.2.6. SEÑAL COMPLEMENTARIA DE RIESGO PERMANENTE

Esta señal se utiliza para evitar posibles golpes, cortes o caídas en zonas donde no se usen formas geométricas normalizadas. El diseño de esta señal lo componen franjas alternas amarillas y negras con una inclinación de dichas franjas de 45° aproximadamente.



Ilustración 8: señal complementaria de riesgo permanente

Fuente: riesgoslaborales.saludlaboral.org

#### 4.3.3. SEÑAL LUMINOSA

Se trata de una señal que se transmite mediante la iluminación, bien desde su parte posterior o bien desde su parte interna, de un dispositivo o instrumento transparente o translúcido que tienen como objetivo informar al trabajador. En una sala de máquinas estas señales suelen encontrarse en zonas elevadas y de fácil visualización.

La información y normas básicas que se deben saber de una señal luminosa son:

- La señal luminosa roja: muestra indicación peligro-alarma.



- 
- La señal luminosa amarilla: muestra indicación de precaución, atención, y advertencia.
  - La señal luminosa verde: muestran indicación de seguridad y localización.
  - La Señal luminosa intermitente: indica una situación de mayor gravedad y por lo tanto de reacción inmediata.
  - La señal luminosa continua: indica una situación de menor gravedad con respecto a la señal intermitente.



Ilustración 9: señales luminosas de la sala de máquinas

Fuente: elaboración propia

#### **4.3.4. SEÑAL ACÚSTICA**

Esta señal es muy importante en una sala de máquinas, ya que a través de una indicación sonora nos va a avisar de una posible alarma o peligro. Dicha indicación debe mostrar unas características auditivas con las que el trabajador pueda identificar y reaccionar a la señal sin confusiones.

Las características y condiciones que deben tener una señal acústica son:

- Tener un nivel de sonoridad superior al del ambiente, con un audio claro y sin ser demasiado molesto. No se debe usar esta señal cuando el ruido del ambiente sea excesivo.

- 
- Permitir la correcta identificación y distinción de las señales acústicas. La duración, el intervalo de tiempo, el tono... deben ser claros para evitar confusiones.
  - No deben emplearse dos señales acústicas a la misma vez.
  - Las señales acústicas intermitentes o de intensidad variable, indican un grado de mayor peligro que las señales acústicas de tono continuo, siendo prioritarias las primeras.
  - La señal acústica de evacuación será de tono continuo.



Ilustración 10: señal acústica de la sala de máquinas

Fuente: elaboración propia

#### **4.3.5. COMUNICACIÓN VERBAL**

Se trata de transmitir un mensaje mediante la voz humana. Esta comunicación puede ser de forma directa, si se usa la voz sin la participación de ningún dispositivo, o indirecta, si el mensaje de voz es propagado a través de un medio específico. En la sala de máquinas de un buque se dan los dos casos de comunicación verbal, dependiendo de la situación de trabajo, se utilizará una u otra.

Las características y reglas que se deben saber sobre las comunicaciones verbales son:

- Se establecerá el mensaje entre un locutor y uno o varios oyentes.

- 
- El lenguaje de la comunicación verbal estará formado por un grupo de palabras o palabras aisladas, frases o textos cortos.
  - No se emplearán mensajes verbales largos o de difícil comprensión.
  - Toda persona involucrada en el sector deberá ser conocedora del lenguaje establecido, para así entender y reaccionar de forma apropiada en cada caso y evitar la aparición de posibles accidentes.
  - Cuando se utilice la comunicación verbal en complemento o sustitución de una señal gestual, se utilizarán palabras aisladas y concisas.

- a. Comienzo: para indicar la toma de mando.
- b. Alto: para interrumpir o finalizar un movimiento.
- c. Fin: para finalizar las operaciones.
- d. Izar: para izar una carga.
- e. Bajar: para bajar una carga.
- f. Avanzar, retroceder, a la derecha, a la izquierda: para indicar el sentido de un movimiento (el sentido de estos movimientos debe, en su caso, coordinarse con los correspondientes códigos gestuales).
- g. Peligro: para efectuar una parada de emergencia.
- h. Rápido: para acelerar un movimiento por razones de seguridad.

Ilustración 11: ejemplos de comunicaciones verbales que pueden utilizarse en una sala de máquinas

Fuente: riesgoslaborales.saludlaboral.org







#### 4.3.6. SEÑAL GESTUAL

Una señal gestual transmite el mensaje mediante el movimiento de los brazos y las manos con el objetivo de guiar una maniobra de forma segura, sin exponer a los trabajadores a posibles riesgos o peligros. En una sala de máquinas este tipo de señal es muy habitual dado el exceso de ruido ambiental que hay en esta zona.



Las características y condiciones que deben saber de una señal gestual son:

- Se denominará «encargado de señales» a la persona que realice las maniobras gestuales.
- Se denominará «operario» a la persona que recibe dichas señales gestuales.

- El encargado visualizará la maniobra sin que esté expuesto a un riesgo o peligro. Mayormente se ocupará de dirigir la maniobra de una forma segura protegiendo de esta manera a los trabajadores.
- En el caso de que el operador no vea viable las instrucciones impuestas por el encargado y le suponga un riesgo o peligro, deberá suspender la maniobra que estaba realizando y esperar nuevas órdenes.
- Las señales gestuales serán fáciles de realizar y entender, de tal manera, que no haya confusión con otra señal gestual.
- La señalización gestual de una maniobra que se realice con los dos brazos se hará de forma simétrica y para una única señal. [4]

A) Gestos generales			B) Movimientos verticales		
Significado	Descripción	Ilustración	Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención. Toma de mando.	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.		Izar.	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.	
Alto: Interrupción. Fin del movimiento.	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.		Bajar.	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Fin de las operaciones.	Las dos manos juntas a la altura del pecho.		Distancia vertical.	Las manos indican la distancia.	

C) Movimientos horizontales					
Significado	Descripción	Ilustración	Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.		Retroceder.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.	





C) Movimientos horizontales			D) Peligro		
Significado	Descripción	Ilustración	Significado	Descripción	Ilustración
Hacia la derecha: Con respecto al encargo de las señales.	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.		Peligro: Alto o parada de emergencia.	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargo de las señales.	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.		Rápido.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Distancia horizontal.	Las manos indican la distancia.		Lento.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	

Ilustración 12: Señales gestuales comunes

Fuente: riesgoslaborales.saludlaboral.org

#### 4.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN

Los equipos de protección son aquellos cuyo objetivo o finalidad es la de proteger al trabajador de posibles riesgos o peligros que puedan atentar contra su salud. En una sala de máquinas, dado que es un trabajo de riesgo elevado, estos equipos son imprescindibles para disminuir la gravedad de las lesiones y su uso es obligatorio.

Dentro de los equipos de protección podemos distinguir dos tipos:

- Los equipos de protección individual (EPI).
- Los equipos de protección colectiva (EPC).

##### 4.4.1. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)

Los equipos de protección individual son aquellos que únicamente protegen a un trabajador, es decir, a aquellos que los llevan puestos en el cuerpo. Hay que tener claro que estos equipos no eliminan el riesgo de accidente, únicamente tienen la finalidad de eliminar o reducir el riesgo de lesión al trabajador.

---

Todos los equipos de protección individual deben tener el marcado de conformidad CE. Este confirma que el producto cumple con requisitos sanitarios, de protección del medio ambiente y seguridad que exigen la Unión Europea.

Los EPI que podemos utilizar en una sala de máquinas son:

- Casco de seguridad
- Gafas
- Careta de soldadura
- Guantes
- Orejeras o tapones
- Mascarilla
- Botas de seguridad
- Buzo de trabajo
- Equipo de respiración autónoma (ERA)

#### **4.4.1.1. CASCO**

El casco de seguridad es una prenda o dispositivo que se coloca en la cabeza del operario para evitar posibles lesiones. Estas lesiones pueden aparecer por un golpe, una caída de un objeto, una caída del trabajador a distinto nivel...

En una sala de máquinas, este tipo de dispositivo de seguridad es imprescindible y se pone siempre antes de entrar, manteniéndolo puesto hasta que se salga de la sala salvo casos excepcionales, donde el trabajador no pueda realizar el ejercicio por espacios reducidos u otros impedimentos justificables. [5]

Las partes de un casco de seguridad son:

Armazón. Es la parte exterior del casco, es decir, la que va a recibir directamente el impacto del golpe. Esta a su vez se divide:

- Casquete: es la parte externa general del casco y está formado por un material duro y liso.
- Visera: corresponde a la parte sobresaliente del casquete, por encima de los ojos.
- Ala: se trata del borde que rodea el casquete.

---

Arnés. Es la parte interior del casco, es decir, la parte encargada de la sujeción de este a la cabeza de la persona, y la que, a su vez absorbe la energía del impacto. Esta parte del casco se divide además en:

- Hamaca: bandas superiores que ejercen de suspensión.
- Banda de contorno de cabeza: corresponde a la parte del arnés que rodea circularmente la cabeza por encima de los ojos. También se encuentra integrada una banda que absorbe el sudor.
- Banda de nuca o nuquera: se trata de una banda regulable que corresponde a la parte posterior del arnés que lo ajusta a la cabeza.
- Tafiote: rueda o perilla que ajusta la banda de nuca.
- Barboquejo: consiste en una banda que se ajusta en la barbilla para fijar el casco a la cabeza. Esta banda no aparece en todos los cascos, pues no en todos es obligatoria su presencia.

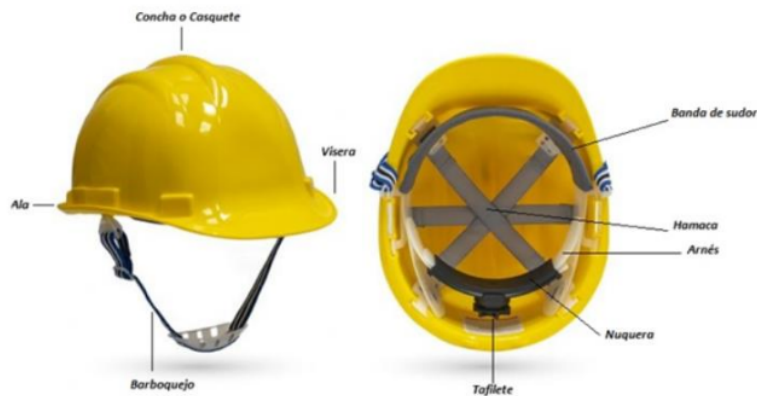


Ilustración 13: partes de un casco de seguridad

Fuente: sofecepp.com

---

#### 4.4.1.2. GAFAS Y PANTALLAS

Este equipo de protección evita lesiones oculares protegiendo los ojos de proyecciones sólidas, líquidas o gaseosas, dependiendo del modelo y función de las gafas de seguridad. Por lo normal, este tipo de EPI no se suele llevar puesto en una sala de máquinas, a no ser, que se vaya a hacer un trabajo específico en el que se corra un alto riesgo o peligro que afecte la visión del trabajador.

Según el modelo y la función de las gafas de seguridad podemos diferenciar:

Gafas de protección universal. Únicamente protegen los ojos y son eficaces contra riesgos de tipo:

- Mecánico: evitan proyecciones de partículas (impactos).
- Físico: evitan radiaciones ópticas (infrarrojos, ultravioletas, laser y solar).

Gafas de protección integral. Sólo protegen los ojos y son eficaces contra riesgos de tipo:

- Mecánico: evitan proyecciones de partículas (impactos), la penetración de partículas gruesas (humos, polvos, virutas...) y las proyecciones por salpicaduras de metales fundidos.
- Físico: evitan radiaciones ópticas (infrarrojos, ultravioletas, laser y solar).
- Químicos o biológicos: evitan la penetración de gases y partículas de polvo finas (aerosoles, nieblas, gases...).

Pantallas faciales. Protegen la cara y los ojos y son eficaces contra los riesgos de tipo:

- Mecánico: evitan proyecciones de partículas (impactos). [6]



Gafas de protección universal



Gafas de protección integral





Pantalla facial

Ilustración 14: gafas y pantalla de protección

Fuente: [workwear.prolaboral.es](http://workwear.prolaboral.es)

#### **4.4.1.3. MÁSCARA DE SOLDADURA**

La máscara de soldadura es un equipo de protección individual que cubre la cara, el cuello y los ojos. La misión de este, es evitar las posibles proyecciones de materiales fundidos que puedan afectar el rostro, así como, impedir la penetración de rayos ultravioletas que puedan lesionar la visión del trabajador. En una sala de máquinas, este tipo de EPI, al igual que las gafas de seguridad y las pantallas faciales, no se lleva encima todo el tiempo. Únicamente se utiliza para realizar un trabajo específico de soldadura.

Los tipos de máscaras de soldadura que nos podemos encontrar son:

Máscara de mano: Esta máscara puede estar hecha por varios materiales, entre los más comunes se encuentra la poliamida y la fibra de vidrio. La sujeción de estas máscaras consiste en una empuñadura que tiene en su interior, de esta manera, se sujeta la máscara con una mano mientras se suelda con la otra.

Estas son las más económicas y se suelen utilizar para trabajos pequeños. La experiencia del trabajador con este tipo de máscara es importante para realizar un trabajo correcto.

Máscara de soldar automática ajustable: Con el avance del tiempo y la integración de nuevas tecnologías, la empuñadura de la máscara de mano se sustituyó por un arnés que rodea la cabeza del trabajador permitiendo en este caso, la utilización de las dos manos para realizar el ejercicio de una soldadura más segura. Estas máscaras automáticas

---

oscurecen sus viseras (mirillas) mediante cargas eléctricas procedentes de baterías de litio o de la energía solar.

La mayor desventaja de estas frente a las de mano es el consumo del nivel de batería. Su vida útil es mucho más corta.

Máscara de soldar electrónica: Este tipo de máscara es la más recomendable y la más que se está utilizando hoy en día en esta clase de trabajos. Contiene un visor con células fotosensibles, que regula la luz que se filtra en él dependiendo de la luminosidad que haya en el instante de comenzar la soldadura, permitiendo de este modo mantener la máscara puesta sin necesidad de quitársela para verificar que la soldadura está bien hecha.

Este visor se oscurece automáticamente cuando empiezan a saltar chispas, logrando de esta manera que no se produzcan lesiones oculares. Cuando se termina de soldar, la pantalla vuelve a recuperar su luminosidad natural.

Máscara de soldar con respirador: Esta máscara resulta muy eficaz cuando se pretende realizar un ejercicio de soldadura durante un espacio de tiempo prolongado, y es que, además de todas las características que posee de la máscara electrónica, a esta, se le incorpora un respirador que protege al trabajador de aspirar partículas de polvo.[7]



Mascara de mano



Máscara de soldar automática ajustable



Máscara de soldar electrónica



Máscara de soldar con respirador

Ilustración 15: Máscaras de soldadura

Fuente: reparatucultivador.com y directindustry.es

#### 4.4.1.4. GUANTES

Los guantes de seguridad son un equipo de protección individual que cubren las manos del trabajador. Esta prenda, dependiendo del tipo que se utilice, nos protege de posibles riesgos como pueden ser: cortes, atrapamientos, quemaduras... Este EPI es fundamental y se utiliza siempre en una sala de máquinas. Las manos son la principal herramienta en este trabajo, y hay que protegerlas de todo riesgo o peligro.

Dependiendo del riesgo al que se pueda estar expuesto, los diferentes tipos de guantes que nos podemos encontrar son:

Para Riesgos mecánicos: Se entenderá como riesgos mecánicos las posibles perforaciones, rasgados, cortes y abrasiones. Para estos tipos de riesgos podemos diferenciar dos tipos de guantes:

- Guantes de látex ergonómicos: 100% algodón, no tienen costuras, están cubiertos de látex natural, el dorso de las manos y los dedos son frescos, tienen agarre frente a la humedad, resistentes a la abrasión y penetración y muestran un acabado rugoso. Se utilizan en trabajos con alto riesgo de corte.
- Guantes con PVC con puños elásticos: Tienen los puños elásticos y están templados en PVC sobre un jersey de algodón, el dorso de las manos es ventilado. Son utilizados en trabajos con riesgo de rasgado.

---

Para riesgos térmicos: Se entenderá como riesgos térmicos las quemaduras por contacto, por salpicaduras de metal fundido, por calor radiante o por grandes masas de metal fundido. Para este tipo de riesgo se diferencian tres tipos de guantes:

- Los guantes de látex adherisados: son tratados en látex natural y tienen un soporte de algodón, son de estructura rugosa e impermeables, resistentes al desgarro, a la abrasión, a los ácidos y cetonas, y tienen un alto aislamiento térmico.
- Los guantes de látex crespón: al igual que los anteriores son tratados en látex natural, la estructura es rugosa y está reforzada, los puños tienen los bordes rectos, son impermeables y muy gruesos, y tiene un alto aislamiento térmico.
- Los guantes de soldadura: estos guantes son altamente resistentes al calor radiante, tienen una alta resistencia al calor por contacto y disminuyen la propagación de la llama.

Para riesgos químicos y biológicos: se entenderá como riesgos químicos o biológicos cualquier contacto con productos químicos y/o microorganismos. Los guantes que se utilizarán para este tipo de riesgos son:

- Los guantes desechables de nitrilo: estos son finos, con un acabado exterior liso, una eficiencia mucho mayor que los guantes de vinilo o látex, tienen una buena resistencia química, y el interior está empolvado vegetalmente.

Para riesgos eléctricos: En este caso se entenderá como riesgos eléctricos, cualquier posibilidad de electrocución mediante el contacto directo. Los guantes que se utilizarán para estos riesgos son:

- Los guantes dieléctricos (aislantes eléctricos): estos suelen ser de látex o goma y están compuestos por varios colores para detectar cualquier deterioro del guante. Para evitar el arco eléctrico, deben usarse con unos guantes de cuero debajo. Dependiendo de la clase de los guantes, la resistencia eléctrica varía:  
La clase 0 tiene una resistencia eléctrica de 1000 voltios.  
La clase 1 hasta 7.500 voltios.  
La clase 2 hasta 17.000 voltios.  
La clase 3 hasta 26.500 voltios.  
La clase 4 hasta 36000 voltios.

---

Para riesgos por vibraciones: Se entenderán como dichos riesgos cualquier lesión provocada en las manos del trabajador debido al movimiento repetitivo y contiguo de un cuerpo. Para evitar estos riesgos se utilizarán los siguientes guantes:

- Los guantes antivibraciones. Estos guantes cuentan con unas almohadillas para amortiguar las vibraciones y suelen ser de cuero con las protecciones de polímeros. [8]



Guantes de látex  
ergonómicos



Guantes con PVC y  
puños elásticos



Guantes de látex  
adherizados



Guantes de látex  
crespón



Guantes de soldadura



Guantes desechables de nitrilo



Guantes dieléctricos



Guantes antivibraciones

Ilustración 16: guantes de protección

Fuente: prolaboral.es

#### 4.4.1.5. OREJERAS O TAPONES

Este equipo de protección tiene como objetivo reducir el nivel de presión acústica en los oídos. En una sala de máquinas este EPI es fundamental y se lleva puesto siempre, ya que, el nivel de decibelios (dB) en esta zona es muy alto y pueden llegar a provocar serias lesiones auditivas en el trabajador.

Por lo que respecta a los equipos de protección auditiva podemos diferenciar dos tipos:

- Orejeras
- Tapones

---

Orejas. Estas están formadas por dos casquetes normalmente de plástico y una banda o arnés, que suele ser plástica o metálica con un acolchamiento de goma, que los unen en forma de arco para que se amolden a los oídos del operario. Los casquetes suelen estar dotados de un revestimiento interior que absorbe el sonido, atenuando de este modo, el nivel de decibelios. Dependiendo de donde se coloque el arnés de las orejas podemos diferenciar: las orejas con el arnés encima de la cabeza, las orejas con el arnés detrás del cuello, y las orejas con el arnés debajo de la barbilla. Existe otro modelo más peculiar en el que se montan los auriculares sobre un casco rígido, pero este no se suele emplear dado que su protección auditiva es inferior a los anteriores.

Tapones. Este equipo se inserta en el canal auditivo externo de forma que quede totalmente hermético. Estos pueden ser: moldeables, sí están contruidos por un material blando que se adapta al canal auditivo de cada trabajador, o tapones a medida, sí se fabrican exclusivamente para él oído de una persona. Por lo general, los tapones moldeables suelen ser desechables, mientras que los tapones a medida se pueden reutilizar. Pueden estar provistos de un cordón, que los sujetan en caso de que se deprendan de los oídos, o de un arnés que, en este caso, ejercen presión sobre los tapones y aseguran su firmeza y hermeticidad. El vinilo, el algodón, la cera, la lana de vidrio, la silicona... son los materiales más comunes de los que suelen estar hechos los tapones de protección auditiva. [9]



Orejas de protección  
auditiva



Tapones de protección  
auditiva

Ilustración 17: orejas y tapones de protección auditiva

Fuente: prolaboral.es

---

#### 4.4.1.6. MASCARILLA

La mascarilla tiene la función de proteger las vías respiratorias reteniendo las impurezas del aire antes de ser inhaladas. Estas pueden retener el paso de partículas, gases o vapores. Es un equipo que no suele llevarse puesto en una sala de máquinas a no ser que haya una deficiencia de oxígeno en el ambiente o que el aire se encuentre contaminado por agentes químicos o biológicos.

Las mascarillas de protección se pueden dividir en dos grupos:

- Mascarillas autofiltrantes.
- Semimáscaras y máscaras para vapores y gases.

Mascarillas autofiltrantes. Estas mascarillas se denominan FFP del término en inglés “Filtering Face Piece”, son desechables y se caracterizan por lo simples que son al no ser necesario ningún tipo de mantenimiento. Cubren la boca y nariz del trabajador y se utilizan mayoritariamente para la protección contra el polvo, aunque también son útiles para el retenimiento de partículas como humos, neblinas y aerosoles. Su uso es obligatorio cuando se exceda la concentración máxima de dichas partículas.

Semimáscaras y máscaras para vapores y gases. Estos equipos se caracterizan por ser reutilizables y contener un filtro de protección. Los filtros de estas máscaras pueden ser para gases, partículas o vapores y son desechables después de un número específico de horas de trabajo. A diferencia de las semimáscaras y las mascarillas autofiltrantes, las máscaras completas, protegen las vías respiratorias y la cara. [10]



Mascarilla autofiltrante  
FFP



Semimáscara





Máscara completa

Ilustración 18: mascarilla, semimáscara y máscara completa

Fuente: prolaboral.es

#### 4.4.1.7. BOTAS DE SEGURIDAD

Las botas de seguridad es el EPI que protege los pies del trabajador de posibles riesgos que puedan llegar a ocasionar accidentes. Este equipo, en la sala de máquinas de un buque, es primordial y su uso es completamente obligatorio.

Las partes de las que está compuesta una bota de seguridad son:

Puntera. Debe ser resistente a los impactos o aplastamientos.

Suela. Debe ser antideslizante, resistente al calor por contacto (hasta 300°), resistente a los hidrocarburos y aislantes al calor y al frío.

Plantilla. Debe ser resistente a perforaciones.

Material y estructura. Debe disipar cargas electrostáticas, resistir los cortes, la penetración del agua y ser aptos para realizar trabajos de soldadura.

Según las características de protección del calzado de seguridad podemos diferenciar las siguientes categorías:

- SB. Calzado con puntera resistente a 200J.  
Resistentes a la compresión de 15kN
- SBP. Calzado con más resistencia a la perforación de la puntera que el SB.

- 
- S1. Añadiendo las características del SBP, este calzado tiene:  
mayor capacidad de absorción de energía y más capacidad antiestática.  
La zona del tacón cerrada.
  - S1P. Calzado igual que el S1, pero con mayor resistencia a la perforación plantar.
  - S2. Añadiendo las características del S1, este calzado tiene:  
Mayor resistencia a la penetración (la plantilla no es antiperforaciones)  
Mayor capacidad de absorción del agua.
  - S3. Calzado igual que el S2, con mayor resistencia a la perforación (plantillas antiperforaciones).
  - S4. Protección de 200J, estas son de goma o de polímeros antiestáticos (tipo bota de agua) y muestran una gran capacidad de absorción de energía.
  - S5. Calzado igual al S4, con mayor resistencia a la perforación y las suelas con resaltes. [11]



Ilustración 19: Botas de seguridad S3 con puntera reforzada

Fuente: prolaboral.es

#### 4.4.1.8. BUZO DE TRABAJO

Este equipo tiene la función de proteger el tronco y las extremidades del trabajador de agentes mecánicos, térmicos, químicos o biológicos. El buzo de seguridad es el atuendo principal en una sala de máquinas, su uso es vital para la seguridad del trabajador y es de carácter obligatorio.

---

Dependiendo del riesgo al que se vaya a estar expuesto, los diferentes tipos de buzos que nos podemos encontrar son:

- Buzo o ropa de seguridad contra riesgos mecánicos.
- Buzo o ropa de seguridad contra riesgos químicos.
- Buzo o ropa de seguridad contra el calor y el fuego.
- Buzo o ropa de seguridad contra el frío.
- Buzo o ropa de seguridad contra riesgos biológicos.
- Buzo o ropa de seguridad contra las radiaciones
- Buzo o ropa de seguridad contra riesgos eléctricos.
- Buzo o ropa de seguridad de alta visibilidad.
- Buzo o ropa de seguridad ignífuga y antiestática.

Las características principales que debe tener un buzo de seguridad en este tipo de trabajo serán:

- Resistente al rasgado, alargamiento y penetración: para evitar cortes o arañazos que pueden aparecer debido al roce con objetos punzantes.
- Resistente relativamente al calor e incombustibilidad: para evitar sufrir quemaduras graves en el cuerpo que pueden aparecer por estar en contacto con algún equipo con llama, como puede ser un soplete.
- Resistente a la radiación y proyecciones de materiales fundidos: para evitar abrasiones y quemaduras que pueden propiciar la soldadura.
- Aislante eléctrico: para evitar una posible electrocución como puede ser el roce con un cable que tiene la protección aislante deteriorada o en mal estado.
- Cierta permeabilidad al agua y a productos químicos a un derrame de un depósito o al vertido de alguna sustancia química común, como puede ser un hidrocarburo.
- Estar constituido por colores vivos y a ser posible reflectantes: Para evitar posibles accidentes en maniobras y ejercicios de trabajo.



Ilustración 20: Buzo de trabajo

Fuente: prolaboral.es

#### **4.4.1.9. EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMA (ERA)**

Se trata de un sistema de respiración que se utiliza cuando la atmósfera del lugar está contaminada por alguna sustancia nociva que afecten a las vías respiratorias o cuando la concentración de oxígeno en el aire es inferior al 20,5 %. Este equipo de respiración se encuentra en todos los buques, aunque no estibados en la sala de máquinas debido a los riesgos y peligros que esto supondría. El ERA, por lo general, no se suele utilizar en una sala de máquinas, a excepción de que hubiese un incendio o la suspensión en el aire de una sustancia nociva que pusiera en peligro la salud del trabajador.

Los componentes que constituyen el equipo de respiración autónoma son:

Botella de aire comprimido. Su composición es de alma de aluminio y lo conforman el grifo y el cilindro. En el cilindro vienen grabados una serie de datos como, la capacidad, la caducidad, el año de fabricación, fecha de revisiones...

Espaldera. Esta se encarga de sujetar la botella de aire comprimido. Se puede regular la altura y contiene un cinturón dorsal articulado para permitir una mejor maniobrabilidad. Ejerce de soporte para todos los componentes del equipo.

Regulador. Este dispositivo tiene la función de dar el aire necesario al trabajador, dependiendo del esfuerzo que realice.

---

Bodyguard. Se trata de una unidad que se encarga de informarnos sobre la presión que tiene la botella y el aire que va quedando en ella.

Reductor de presión. Es un dispositivo que va roscado a la botella de aire comprimido y sujeto a la espaldera. Este es el encargado de hacer la disminución de alta presión a media. De aquí salen las conexiones a la unidad bodyguard.

Capucha. Es un elemento de seguridad compuesto por un material retardante a la llama. Se encuentra sujeto al cinturón de la espaldera.

Máscara. Es un dispositivo hermético que cubre toda la cara. Tiene una válvula de exhalación que facilita la expulsión del aire y una membrana fónica que posibilita la comunicación verbal. [12]



Ilustración 21: equipo de respiración autónoma

Fuente: prolaboral.es

#### **4.4.2. EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA (EPC)**

Los equipos de protección colectiva son aquellos que están diseñados para eliminar los posibles riesgos o peligros que puedan afectar la salud de un grupo de trabajadores. A diferencia de los equipos de protección individual, estos no se llevan puestos encima. Los equipos de protección colectiva se ubican, en una sala de máquinas, en zonas, máquinas,

---

equipos... que sean un riesgo o peligro permanente. La utilización o colocación de estos equipos son prioritarios a los EPI. [13]

Los EPC más comunes que nos podemos encontrar en una sala de máquinas son:

- Barandillas
- Extintores
- Ventilación
- Cinta perimetral
- Resguardos o protectores
- Manguera contraincendios

#### **4.4.2.1. BARANDILLAS**

Este equipo de protección se utiliza para evitar posibles caídas cuando hay desniveles o aberturas en la zona de trabajo. En una sala de máquinas, las barandillas son imprescindibles y es el EPC más frecuente y común en esta zona. Estos nos lo encontramos en escaleras, accesos a la maquinaria, desniveles de pasarelas...

Las características que debe tener una barandilla son:

- Ser rígidas.
- Ser resistente a los golpes.
- Tener una altura mínima de 90 centímetros.
- Tener un rodapié de 15 centímetros de altura como mínimo.

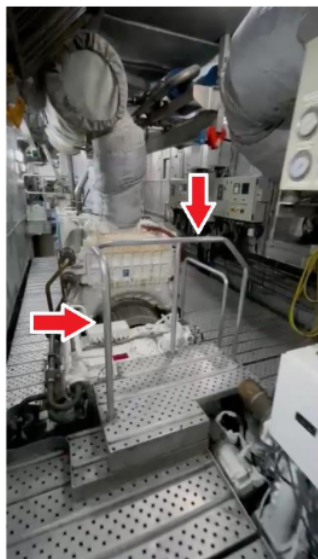


Ilustración 22: barandillas en la sala de máquinas

Fuente: elaboración propia

#### 4.4.2.2. EXTINTORES

Los extintores son un equipo de protección portátil que se utiliza para la eliminación de un pequeño fuego o incendio. Este elemento de extinción se encuentra en varias zonas dentro de la sala de máquinas, colocados en zonas de fácil acceso y que no supongan un riesgo o peligro para los trabajadores.

Las partes que contiene un extintor son:

Anilla de seguridad. Es un elemento de seguridad que evita que el extintor se accione accidentalmente.

Manómetro. Es un instrumento que nos indica a que presión se encuentra el gas presurizador.

Válvula de salida. Es la que permite que el agente extintor pueda ser expulsado del cilindro.

Palanca de disparo. Es el mecanismo que hay que presionar para permitir la salida del agente extintor, una vez, quitada la anilla de seguridad.

---

Cilindro. Se trata del cuerpo o recipiente donde se encuentra depositado el agente extintor, el gas presurizador y el tubo sifón.

Tubo de sifón. Es el conducto que conduce el agente extintor desde dentro del cilindro hacia el exterior.

Manguera. Es el tubo que nos permite manejar la dirección del agente extintor hacia la zona deseada.

Boquilla. Esta se ubica en el extremo externo de la manguera y nos permite exportar con precisión el agente extintor sobre la zona deseada.

Nitrógeno. Es el gas presurizador que mantiene la presión correcta para que el agente extintor salga de forma adecuada.

Agente extintor. Se trata de la sustancia de color blanca que se encarga de la eliminación del pequeño fuego o incendio.



Ilustración 23: Extintor  
Fuente: formaciontresemes.com

#### **4.4.2.3. VENTILACIÓN FORZADA**

Se trata de un equipo eléctrico cuya función es suministrar aire fresco para la combustión de los motores y renovar el oxígeno en zonas delimitadas como puede ser una sala de máquinas. Se trata de disipar el aire caliente o contaminado de una zona confinada para



---

así reducir riesgos o peligros medioambientales que puedan perjudicar la salud del trabajador. La ventilación en una sala de máquinas es necesaria y de uso constante ya que en esta zona se encuentran numerosas máquinas y equipos que desprende una cantidad considerable de energía térmica elevando de esta manera la temperatura en la sala, haciendo imposible la realización de cualquier ejercicio o maniobra por parte de los trabajadores.



Ilustración 24: ventilación de la sala de máquinas

Fuente: Elaboración propia

#### **4.4.2.4. CINTA PERIMETRAL**

La cinta perimetral es un elemento de seguridad que se utiliza para delimitar zonas, señalar peligros, o prohibir el paso a un área concreta. Este equipo se utiliza normalmente en una sala de máquinas cuando:

Se produce un accidente: como puede ser la caída de una pasarela por la rotura de los pasadores. En este caso, se necesita delimitar la zona para evitar riesgos de caídas a distinto nivel.

Se extrae un equipo o máquina de su bancada o alojamiento: como puede ser la extracción de un motor principal. En este caso, también se necesita delimitar la zona debido al

---

habitáculo que ha dejado la extracción de la máquina. También se convierte en una zona de riesgo de caída a distinto nivel.



Ilustración 25: cinta de balizamiento perimetral (sala de máquinas)

Fuente: Elaboración propia

#### **4.4.2.5. RESGUARDOS O PROTECTORES**

Estos son unos elementos de protección que se colocan en aquellos obstáculos, equipos, máquinas... que no se pueden quitar y ponen en riesgo o peligro continuo la salud del trabajador. En una sala de máquinas estos resguardos y protectores son muy frecuentes e imprescindibles para evitar la aparición de posibles riesgos como:

Golpes y Cortes: que pueden darse por el roce o impacto con alguna zona punzante o sobresaliente de la máquina o equipo.

Atrapamientos: que pueden aparecer por el aprisionamiento de alguna de las extremidades en equipos o máquinas móviles.

Quemaduras: que pueden surgir por el contacto directo con un equipo o máquina que se encuentra a una temperatura elevada.

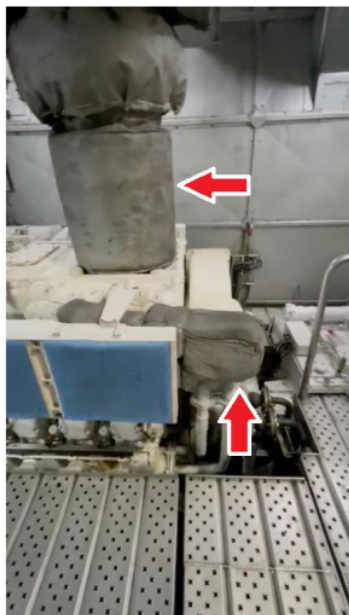


Ilustración 26: protectores térmicos del motor principal

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.2.6. MANGUERA CONTRA INCENDIOS

La manguera contraincendios es un equipo de protección colectiva que consiste en un tubo flexible que permite el transporte de agua a presión desde su toma hasta la zona donde se encuentra el incendio. Este equipo se debe encontrar en una zona de la sala de máquinas, la cual sea fácil y rápido su acceso y no suponga un riesgo o peligro para la salud del trabajador.

Las partes que suelen tener una manguera contraincendios de una sala de máquinas son:

Lanza y boquilla. Elemento que se coloca en el extremo externo de la manguera que permite dirigir y controlar el chorro de agua.

Racor. Pieza que permite la conexión de la manguera con válvulas, tomas de agua, boquillas...

Válvula. Elemento que permite el paso y cierre del agua hacia la manguera.

---

Manómetro. Dispositivo que marca la presión de la línea. Deberá encontrarse antes de la válvula.

Soporte de manguera. Componente que sujeta la manguera estibada.

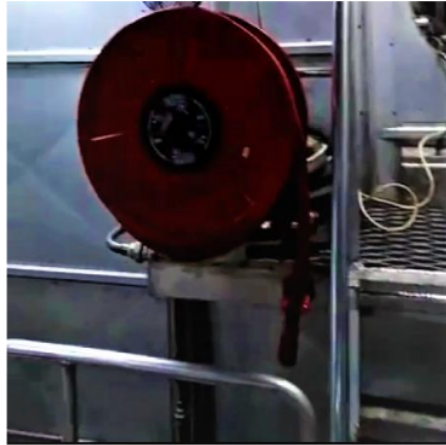


Ilustración 27: Manguera contra incendios (sala de máquinas)

Fuente: Elaboración propia

---

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para este apartado, nos centraremos en la sala de máquinas del Bocayna Express. En primer lugar, se estudiará y aplicará aportando un ejemplo, los principios de la acción preventiva en las salas de máquinas. A continuación, se evaluarán los principales riesgos y medidas preventivas en la sala de máquina en cuestión, para finalizar estableciendo unas fichas descriptivas informativas de las principales máquinas, equipos y herramientas presentes en la sala de máquinas del Bocayna Express.

### 5.1. PRINCIPIOS DE PREVENCIÓN

A continuación, se exponen ordenadamente los principios de prevención junto a un caso práctico de cada uno. Situaciones que pueden darse dentro de una sala de máquinas. [13][14]

#### 1º. EVITAR LOS RIESGOS

No se tiene que forzar una situación de riesgo si ésta es evitable.

Ejemplo práctico: En una sala de máquinas, una carga suspendida en un tecele como puede ser una culata, intercambiador de calor, bomba de agua... El trabajador necesita inmediatamente pasar al otro lado de la carga suspendida a coger una herramienta para la realización de la tarea y se dispone de otra pasarela paralela a la carga que conduce al mismo lugar donde se encuentra la herramienta. No es necesario correr el riesgo de pasar por debajo del objeto suspendido.

#### 2º. EVALUAR LOS RIESGOS QUE NO SE PUEDEN EVITAR

Hay situaciones laborales en las que los riesgos son imposibles de evitar por lo que ante esta circunstancia debe actuar el empresario/armador o la persona en la que delegue como un técnico de prevención, valorando y evaluando dichos riesgos e imponer todos los recursos posibles para que el trabajador no sufra ningún daño y el riesgo de accidente sea mínimo.

Ejemplo práctico: Se realiza el cambio de una bomba de agua salada de un motor principal en el que el trabajador desplaza una serie de herramientas pesadas desde su lugar

---

de almacenamiento hasta la zona donde se va a realizar el ejercicio pasando por una escalera a distinto nivel. En esta situación el trabajador está expuesto a una serie de riesgos como puede ser de caída a distinto nivel, o riesgo de corte o golpe tras tropiezo que no se pueden evitar. Aquí se evaluaría como desplazar la herramienta de la forma más segura posible, utilizando diversos recursos como puede ser una cuerda para bajar la herramienta, uso de material antideslizante en la escalera o el uso de EPI como el casco, para evitar posibles golpes en la cabeza.

### 3º. COMBATIR LOS RIESGOS EN SU ORIGEN

No dejar que las probabilidades de riesgos aumenten, descartarlos en el origen. Realizar para aquellos que no se hayan podido evitar su aparición, una evaluación y posterior elaboración de medidas preventivas que disminuyan la agravación de dichos riesgos.

Ejemplo práctico: se tiene que realizar en la sala de máquinas, un cambio de las filtras (malla de los filtros de aire) del motor principal donde se encuentra anclado a la pared de la zona donde vamos a trabajar, un obstáculo extraíble como puede ser un extintor de CO<sub>2</sub>, que puede provocar la aparición de un posible riesgo como un golpe, corte... En este caso se eliminaría el riesgo quitando, antes de realizar el ejercicio de trabajo, el extintor de la zona de trabajo, colocándolo en un lugar donde cumpla su función y no exponga al trabajador a un posible peligro.

### 4º. ADAPTAR EL TRABAJO A LA PERSONA

Para concebir un puesto laboral al trabajador hay que minimizar o evitar los riesgos seleccionando los métodos, equipos y realización del trabajo, con el fin de, reducir los efectos de los riesgos en la salud del trabajador.

Ejemplo Práctico: se tiene que realizar en la sala de máquinas un cambio de filtro del cárter de un motor principal, que en este caso, se encuentra en el techo de la misma sala, siendo necesario el uso de una escalera para la realización del trabajo. Antes de empezar el ejercicio, y con la finalidad de disminuir la aparición de posibles riesgos, se deberá hacer:

- Mejorar las condiciones ambientales de la sala mediante los extractores de calor.

- 
- Comprobar que la escalera se encuentra en condiciones óptimas para realizar la tarea.
  - Llevar toda la herramienta necesaria al lugar de trabajo. No llevarla según vaya siendo necesario utilizarla.
  - Tener planificado como se llevará a cabo la extracción y montaje del filtro antes de empezar el ejercicio.

#### 5°. TENER EN CUENTA LA EVOLUCIÓN TÉCNICA

Con el fin de disminuir o evitar las causas de riesgo, tener presente la aportación de nuevas tecnologías de trabajo.

Ejemplo práctico: Hay que aflojar la tapa de una culata monobloque de un motor principal. Años atrás se utilizaría la clásica chicharra manual con su prolongador y correspondiente vaso, estando expuestos a sufrir riesgos de lesión por posturas forzadas al realizar sobreesfuerzos en una posición incómoda o recibir un posible golpe por el deslizamiento de la herramienta al ejercer presión para aflojar el tornillo. Hoy en día, se utiliza la pistola neumática logrando de esta manera disminuir los riesgos al no tener que ejercer la fuerza para aflojar el tornillo, eliminando a su vez, la posibilidad de deslizamiento de la herramienta.

#### 6°. SUSTITUIR LO PELIGROSO POR LO QUE ENTRAÑA POCO O NINGÚN PELIGRO

Las situaciones peligrosas hay que evitarlas siempre. En el caso de que no se puedan evitar, se deberán evaluar para saber cuál será su alcance de peligrosidad con el objetivo, de minimizarlas. Para ello se tomarán métodos de prevención que combatan el peligro desde su origen dotando al trabajador, los equipos de protección necesarios, con el fin de que la exposición al riesgo sea mínima.

Ejemplo práctico: Se ha adquirido una nueva herramienta la cual se tiene que bajar por la apertura de la escotilla de popa a través de una escala de gato para almacenarla en la sala de máquinas. En esta ocasión, La acción peligrosa y por lo tanto a evitar será, bajar por la escala con la herramienta en la mano. Para evitar esta situación, se buscará un método con el que se pueda realizar el ejercicio sin correr ese riesgo como puede ser, la utilización de una caja o depósito en buen estado y una cuerda, la cual se ataría de manera segura y

---

firme a dicha caja, para luego bajarla con precaución y sin movimientos bruscos, por la apertura de la escotilla. Para la elaboración de esta tarea dotaríamos al trabajador, además de las siempre imprescindibles botas de punta reforzadas y buzo de trabajo, unos guantes antideslizantes que eviten que se resbale la cuerda mientras se baja la carga.

#### 7º. PLANIFICAR LA PREVENCIÓN

Para la realización de un trabajo correcto y sobre todo seguro se debe conseguir la agrupación de un conjunto de medidas que envuelva:

- La Técnica, condiciones, y organización de trabajo
- La comunicación laboral
- La importancia sobre cómo influyen las condiciones medioambientales en la zona de trabajo

Ejemplo práctico: se tiene que realizar una sustitución de un intercambiador de calor de un motor principal donde la sala de máquinas se encuentra a 41 grados centígrados. Para realizar el trabajo de forma correcta y así disminuir o evitar la aparición de un posible riesgo, se debe hacer previamente, una planificación de cómo se realizará el trabajo. En primer lugar, se debe acondicionar la zona de trabajo, reduciendo en este caso, la temperatura de la sala mediante los extractores de calor. Seguidamente se determinará el método o técnica con la que se realizará la extracción y posterior sustitución del intercambiador de calor, asignando a cada operario cuál será su función desde el comienzo hasta la finalización de la tarea, siendo clave la comunicación entre los trabajadores durante la realización del ejercicio. Una vez establecido el método y la distribución de trabajo, se elige la herramienta que va a ser necesaria y cómo se desplazará a la zona del ejercicio. Finalmente, ya establecidas todas las pautas, se empieza el trabajo.

#### 8º. ADOPTAR MEDIDAS QUE ANTEPONGAN LA PROTECCIÓN COLECTIVA A LA INDIVIDUAL

Se debe elaborar la planificación de técnicas y métodos preventivos respecto a la <sup>2</sup>salud y seguridad del trabajador, de tal manera, que sea prioritaria la aplicación de protecciones que integren a un colectivo antes que una persona individual.



---

Ejemplo práctico: Hay que extraer un motor principal de la sala de máquinas por la apertura del techo de la misma sala. Tras haber realizado la extracción del motor, existe el riesgo de que un operario caiga desde la pasarela, al habitáculo donde se encontraba la máquina. Para evitar dicho riesgo se debe primeramente asegurar la zona acordonándola con una cinta de seguridad, priorizando de esta manera la seguridad colectiva frente a la individual.

#### 9º. FACILITAR LAS DEBIDAS INSTRUCCIONES A LOS TRABAJADORES

La formación e instrucción del trabajador es responsabilidad del empresario. Debe dotar al operario de unas técnicas y métodos seguros que le sirvan para abordar el trabajo estipulado.

Ejemplo práctico: Un trabajador tiene que realizar el cambio de aceite de un motor principal por primera vez después de que el buque realice su jornada laboral. En esta situación, el trabajador, tiene que ser instruido y formado de cómo realizar la tarea, cuál será el método y herramientas que se usarán, y qué medidas de seguridad hay que tomar. En este caso en concreto: al tratarse de un cambio de aceite de un motor que ha estado en funcionamiento durante horas, se tiene que informar al trabajador:

- Que la temperatura de la máquina y la zona de trabajo son demasiado elevadas para realizar el ejercicio. Se deberá esperar a que el motor recupere una temperatura que no suponga un riesgo y disipar el calor de la sala de máquinas mediante los extractores de calor.
- Que el motor deberá estar debidamente enclavado, con la seta de seguridad presionada en el cuadro eléctrico.
- Qué herramientas serán necesarias para realizar la tarea y los recambios que harán falta. En este caso, los filtros.
- Como se tienen que utilizar los equipos de extracción y llenado de aceite, en este caso la bomba y sus correspondientes mangueras, así como la realización de la maniobra.
- Dónde serán depositados los residuos extraídos (aceite).
- Qué equipos de protección individual se usarán para realizar el trabajo. En este caso, guantes, botas de punta reforzada, buzo y casco.

---

## **5.2. RIESGOS LABORALES EN UNA SALA DE MAQUINAS**

Como en cualquier otro puesto de trabajo, en el sector marítimo, existen una serie de “factores” que pueden influir de forma negativa en la salud y seguridad del trabajador provocando de esa manera la posible aparición de algún riesgo laboral. Esos factores son:

- Los que se deben a la seguridad en el trabajo que dependen del lugar de trabajo, los equipos, el uso de las herramientas...
- Los que se deben al ambiente de trabajo, por la presencia de contaminantes físicos, químicos y/o biológicos.
- Los que se deben a la carga de trabajo, por la carga tanto física como mental en el puesto de trabajo.
- Los que se deben a la organización del trabajo por el ritmo de trabajo, los descansos, las pausas, la jornada laboral, turnicidad, etc.

Pero a diferencia de otros lugares laborales, en una sala de máquinas, estos factores se agravan principalmente debido a tres motivos:

- La inestabilidad, al realizar trabajos en una superficie no homogénea.
- La movilidad, al ejecutar operaciones mientras se navega.
- La no existencia de servicios de apoyo, al no disponer físicamente de ayuda externa de manera inmediata.[15]

El tener constancia del entorno en el que se realiza este trabajo y los numerosos riesgos a los que se está expuesto es de especial importancia, ya que nos facilita poder realizar las mejores medidas preventivas posibles con el fin de evitar así, la aparición de posibles accidentes.

### **5.2.1. RIESGOS DE CAÍDAS**

Las caídas son el riesgo más común que nos podemos encontrar en el entorno laboral y por lo tanto, también en una sala de máquinas. Al igual que en otros sectores, la mayoría de caídas que se producen en el ámbito marítimo, y en concreto en una sala de máquinas, se deben a resbalones y tropiezos propiciados generalmente por falta de orden y limpieza. Por lo que dependiendo de la altura a la que se produzca la caída se determinarán las diferentes medidas preventivas. [16]

---

### 5.2.1.1 CAIDAS AL MISMO NIVEL



Ilustración 28: pasarela de la sala de máquinas

Fuente: elaboración propia

Las caídas al mismo nivel son aquellas que suceden en una misma superficie sin diferencia de altura. En una sala de máquinas, estos accidentes son los mas frecuentes y suelen darse en las pasarelas.

Las medidas preventivas que recogeremos para este riesgo específicamente en una sala de máquinas serán:

- Limpiar la suciedad, papeles, polvo, grasas... que nos podamos encontrar en las pasarelas de la sala de máquinas.
- Quitar los objetos innecesarios como herramientas, mangueras, depósitos... que puedan ocasionar tropiezos y no se están utilizando.
- Establecer suelos y escalones antideslizantes de fácil limpieza.
- Disponer de drenajes de líquidos en los suelos para prevenir retenciones.
- Limpiar en el momento en el que se produzca algún derrame.

- 
- Tener todas las zonas de tránsito como escaleras, escotillas, pasarelas... sin obstáculos y con suficiente iluminación.
  - Dejar claro a los operarios la importancia del mantenimiento del orden y la limpieza de sus puestos de trabajo.
  - Utilizar calzado con suela antideslizantes y protecciones antigolpes.
  - Poner una señal o marca a los obstáculos que no se puedan retirar.

### 5.2.1.2 CAÍDAS A DISTINTO NIVEL



Ilustración 29: escalera de la sala de máquinas

Fuente: elaboración propia

Las caídas a distinto nivel, son aquellas que suceden en al menos dos superficies que se encuentran a distinta altura. Las escaleras son las principales causantes de este accidente en las salas de máquinas.

Las medidas de prevención que recogeremos serán:

- Subir las escaleras con precaución, siempre de frente, agarrándose a las barandillas tanto al subir como al bajar, sin llevar ningún objeto en las manos.
- Colocar barandillas con listón medio y rodapié en zonas de trabajo elevadas.

- 
- Disponer de peldaños con superficies antideslizantes y barandilla a Accesos de lugares elevados.

### 5.2.2. RIESGO DE ELECTROCUCIÓN



Ilustración 30: cuadro eléctrico del MP (sala de máquinas)

Fuente: elaboración propia

La electrocución se entiende como el paso de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano. Esta se forma debido a la existencia de un circuito cerrado, o que pueda cerrarse, de elementos conductores en el que la tensión es mayor que cero. Las principales causas de la aparición de este riesgo en la sala de máquinas se deben a cables defectuosos, clavijas o bases deterioradas y a la manipulación de equipos eléctricos en zonas con humedad.

Las medidas preventivas que adoptaremos serán:

- Hacer antes de empezar a trabajar un control visual del equipo.
- Mantener la seta de seguridad del cuadro mientras se está operando en él.
- Comprobar que están en perfecto estado el aislamiento de los cables eléctricos del equipo, herramienta, cuadro...
- Emplear sistemas de puesta a tierra combinado con magnetotérmicos e interruptores diferenciales.

- 
- Elaborar por parte de un personal autorizado, exámenes periódicos de la instalación eléctrica del cuadro.
  - Reparar las averías únicamente por personal especializado.
  - Utilizar instrumentos de bajo voltaje al tratarse de un espacio confinado y en presencia de fluidos líquidos.
  - No manipular o conectar equipos con las manos húmedas y desconectar en caso necesario de limpieza.
  - Usar cables pirorretardantes y resistentes a altas temperaturas en la medida de lo posible.
  - No depositar materias combustibles cerca de los cuadros eléctricos. Una posible chispa o calentamiento pueden provocar un incendio.
  - No utilizar en equipos o máquinas eléctricas, herramientas que no contengan agarres de goma o se encuentren en mal estado.

### 5.2.3. RIESGO DE ATRAPAMIENTOS

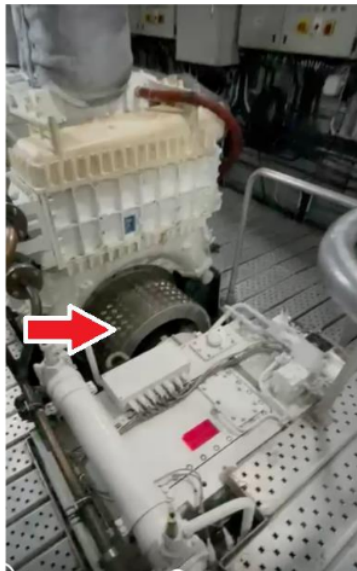


Ilustración 31: protección aluminada del vulkan (motor principal)

Fuente: elaboración propia

---

Se considera un atrapamiento, el enganche o aprisionamiento que sufre un individuo de alguna extremidad de su cuerpo debido al movimiento mecánico de una máquina, equipo o herramienta. Este tipo de riesgo aparecen mayoritariamente en una sala de máquinas por la falta de protección de las partes móviles de las máquinas como, correas, poleas, rodillos, engranajes...

Adoptaremos las siguientes medidas preventivas:

- Seguir estrictamente todas las normas de seguridad que indica el fabricante.
- Colocar en la parte peligrosa de las máquinas y herramientas como son: correas, poleas, rodillos y engranajes...protecciones móviles con enclavamiento, regulables o retractiles.
- Disponer de interruptores de emergencia con los que se pueda detener la máquina en cualquier momento sin ningún peligro.
- Manipular la máquina sólo por el personal autorizado y cualificado que haya sido informado previamente de los riesgos.
- Revisar con frecuencia que los elementos de protección por recubrimiento de poleas, correas, rodillos, engranajes...se encuentran en buen estado y cumplen con su función.
- Utilizar los EPI necesarios en cada ejercicio de trabajo (botas reforzadas, tapones) que contenga el marcado de conformidad europea (CE).
- Disponer de una distancia de seguridad mínima entre las maquinas.
- Ejecutar los ejercicios de mantenimiento siempre por un personal autorizado y cualificado. La máquina tiene que estar parada y correctamente anclada.
- NO llevar ropa de trabajo holgada o larga.
- NO usar pulseras, anillos, cadenas, etc.

---

#### 5.2.4 RIESGO DE CORTES Y GOLPES CON OBJETOS Y HERRAMIENTAS



Ilustración 32: herramientas manuales

Fuente: elaboración propia

Por corte se entiende la lesión con perforación de la piel que sufre un trabajador de forma imprevista en alguna operación de trabajo. A diferencia del corte, el golpe no produce una perforación en la piel, aunque sí lesiones superficiales que pueden llegar a ser peligrosas e integran la salud de la persona tras su infección. Este tipo de riesgo también es muy común en una sala de máquinas. El trabajo continuo con herramientas y maquinaria pesada eleva considerablemente la probabilidad de que surja este riesgo. Las caídas de herramientas y los resbalones, son los principales causantes de estos accidentes.

Como medidas preventivas estableceremos:

- Disponer de equipos y herramientas seguras, que contengan el marcado de conformidad europea (CE).
- Seguir estrictamente todas las normas de seguridad que indica el fabricante.
- Colocar protecciones en la parte cortante de las máquinas y herramientas.
- Usar guardamanos o mangos de herramientas de buen diseño, que sean antideslizantes, aislantes térmicos y sin bordes cortantes.
- Manipular la máquina sólo por el personal autorizado y cualificado que haya sido informado previamente de los riesgos.



- 
- Revisar con frecuencia que los elementos de protección se encuentran en buen estado y cumplen con su función.
  - Utilizar los EPI necesarios en cada ejercicio de trabajo (guantes de maya metálica, gafas de seguridad) que contenga el marcado de conformidad europea (CE).
  - Emplear las herramientas únicamente para la función por la cual fue diseñada, siempre conservándolas en buen estado.
  - Almacenar las herramientas de vuelta a su lugar correspondiente, depositando aquellas que sean cortantes en sus correspondientes fundas y/o soportes.
  - Limpiar la herramienta tras la finalización de un ejercicio de trabajo, eliminar la grasa y la presencia de agua salada que puede producir un deslizamiento de la herramienta o la oxidación de esta, pudiendo ocasionar una infección ante un posible corte.
  - Quitar o ser precavidos de las partes cortantes.

#### **5.2.5. RIESGO DE CAÍDAS DE OBJETOS**



Ilustración 33: Extracción del turbo de alta presión (motor principal)

Fuente: elaboración propia

---

Se entiende por caída de objetos el desplome repentino de materiales, herramientas u objetos de un nivel a otro de altura que puede poner en peligro la salud del trabajador. Este puede aparecer de dos formas:

- Por derrumbamiento, sí las herramientas u objetos se desprende de un lugar previamente almacenado.
- Por manipulación, sí se produce la caída durante ejercicios de carga, transporte o colocación del objeto.

En una sala de máquinas pueden darse las dos situaciones. Aunque suelen ser por manipulación la mayor parte de las caídas de objetos en esta zona de trabajo.

Las principales causas por las que aparece este tipo de riesgo en una sala de máquinas se deben: a la falta de estabilidad, a un mal anclaje de la herramienta u objetos y a la incorrecta ubicación de estos.

Como medidas preventivas para este tipo de riesgo recogeremos:

- Ser consciente de la capacidad de carga que puede soportar los útiles de elevación (gatos, tecles...)
- Comprobar que se encuentre dicha carga en equilibrio colocándola y sujetándola correctamente.
- Señalizar que está totalmente prohibido ubicarse debajo de las cargas que se encuentren suspendidas.
- Mantener informado al trabajador cómo se usa correctamente los útiles de elevación y transporte de cargamentos (culatas, bombas, intercambiadores de calor ...).
- Asegurar que se encuentran totalmente anclados o sujetos los elementos(equipos) que pueden moverse debido al balanceo o cabeceo del buque.
- Elaborar revisiones de mantenimiento periódicamente de los equipos (tecles, gatos neumáticos, mordazas...).
- Utilizar los EPI necesarios en cada ejercicio de trabajo (casco, botas con punta reforzada) que contenga el marcado de conformidad europea (CE).

---

### 5.2.6. RIESGO POR POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS



Ilustración 34: extracción del motor principal de la sala de máquinas

Fuente: elaboración propia

Una postura forzada es aquella colocación del cuerpo en la que una o varias partes del mismo se encuentra en una posición antinatural o de poco confort pudiendo provocar en el trabajador lesiones como hiperextensiones o hiperflexiones de huesos o articulaciones. En cambio, como movimiento repetitivo entendemos aquel ejercicio o trabajo que se realiza de forma monótona en un espacio de tiempo muy corto. Continuamente nos vemos expuestos a este tipo de riesgo en una sala de máquinas. Y es que la mayoría de veces los trabajos que se realizan requieren la utilización constante de herramientas en malas posturas del cuerpo y durante un tiempo, en ocasiones, incalculable.

Para evitar la aparición de estos riesgos abordaremos las siguientes medidas preventivas:

- Establecer dentro de lo posible unos puestos de trabajo en las que el trabajador mantenga unas condiciones físicas y psicológicas adecuadas que no comprometan su salud.
- Elegir las herramientas de trabajo adecuadas de tal manera que suponga el mínimo sobreesfuerzo posible y unas posturas del cuerpo no forzadas.
- Realizar siempre que sea posible cambios de postura y descansos.

- 
- Disponer de las herramientas o útiles de trabajo lo más cerca posible de la mano del operario.

### 5.2.7. RIESGO POR POSTURA DE TRABAJO DE PIE



Ilustración 35: maniobra de extracción del motor principal (sala de máquinas)

Fuente: elaboración propia

Este tipo de riesgo es de los más comunes al que se puede estar expuesto en una sala de máquinas puesto que la mayor parte del tiempo de la jornada laboral nos encontramos en esta posición. Esta postura en una prolongación larga de tiempo puede provocar fatiga, inflamación en las venas, tensión muscular en el cuello, espalda y piernas...

Para evitar que aparezcan dichos sucesos adoptaremos las siguientes medidas preventivas:

- Procurar no realizar movimientos forzados o bruscos del cuerpo para evitar posibles lesiones musculares.
- Alternar la posición de los pies sobre un objeto para disminuir de esta manera la tensión muscular.
- Realizar, en la medida de lo posible, los ejercicios de trabajo en un plano aproximado a la altura de los codos.

- 
- Colocar el cuerpo en una posición erguida con la columna vertebral recta.
  - Cambiar de posición periódicamente realizando suaves ejercicios de estiramiento de los músculos.

### 5.2.8. RIESGO POR EXPOSICIÓN AL RUIDO



Ilustración 36: Trabajador expuesto al ruido (sala de máquinas)

Fuente: elaboración propia

El ruido es el contaminante más frecuente y a su vez al que menos importancia le damos en un puesto de trabajo. Sin embargo, en una sala de máquina este riesgo cobra una gran relevancia debido a que los niveles sonoros perjudican potencialmente la salud del trabajador, no solo a nivel auditivo sino también a nivel psicológico pudiendo provocar estrés y pérdida de capacidad de reacción y comunicación.

Para evitar estos daños adoptaremos las siguientes medidas preventivas:

- Disponer de máquinas y equipos seguros que contengan el marcado de conformidad europea (CE) y produzcan el menor nivel de ruido posible.
- Elaborar periódicamente revisiones de mantenimiento de las máquinas (compresores, motores, alternadores...).
- Realizar los trabajos, en la medida de lo posible, alejado de las zonas con demasiado ruido.

- 
- Alternar los turnos de trabajos, siempre que sea posible, para disminuir el tiempo de exposición al ruido.
  - Usar señalizaciones mostrando que es una zona expuesta al ruido.
  - Utilizar los EPI necesarios en cada ejercicio de trabajo (casco, tapones,) que contenga el marcado de conformidad europea (CE).
  - Mantener informado al trabajador de la peligrosidad que conlleva trabajar con exceso de ruido.
  - Realizar periódicamente controles médicos para comprobar la capacidad auditiva del trabajador, y su salud en general.

### 5.2.9. RIESGO POR VIBRACIONES



Ilustración 37: trabajo con la pistola neumática de impacto (sala de máquinas)

Fuente: elaboración propia

Se conoce como vibraciones al movimiento repetitivo y contiguo de un cuerpo con respecto a una posición de equilibrio. En una sala de máquinas, debido a la alta frecuencia de vibraciones que producen los motores, alternadores, compresores, herramientas neumáticas... los trabajadores están expuestos a sufrir lesiones que afectan a todo el cuerpo llegando a provocar pinzamientos discales, lumbalgias, hernias... así como afectar al sistema nervioso provocando dificultades para mantener el equilibrio.

Ante estos posibles riesgos impondremos las siguientes medidas preventivas:

- 
- Usar señalizaciones mostrando que es una zona expuesta a vibraciones.
  - Alternar los turnos de trabajos, siempre que sea posible, para disminuir el tiempo de exposición a las vibraciones.
  - Disponer de máquinas, equipos y herramientas seguras que contengan el marcado de conformidad europea (CE) y que atenúen las vibraciones.
  - Mantener informado al trabajador de la peligrosidad que conlleva trabajar con máquinas y equipos con una elevada frecuencia de vibraciones.
  - Elaborar periódicamente revisiones de mantenimiento de las máquinas (compresores, motores, alternadores...) comprobando que están equilibradas y alineadas para reducir las vibraciones.

#### **5.2.10. RIESGO DE QUEMADURAS POR CONTACTO**



Ilustración 38: habitáculo de una culata extraída (motor principal)

Fuente: elaboración propia

La mayoría de las quemaduras en este lugar de trabajo (sala de máquinas) se deben mayoritariamente por el contacto directo e involuntario con los elementos sólidos de la máquina (tuberías, carcasas) líquidos (aceites, refrigerantes) y gaseosos (vapor). Este tipo de riesgo es muy peligroso para la salud del trabajador llegando a ocasionar serias lesiones como: retracciones articulares, rabdomiólisis, shock hipovolémico o incluso la muerte.

Para evitar este tipo de riesgo recogeremos las siguientes medidas preventivas:



- 
- Señalizar correctamente las zonas de riesgo marcando con un color llamativo (normalmente rojo) los elementos que se encuentren a altas temperaturas.
  - Realizar las operaciones de trabajo en lugares amplios evitando el contacto con superficies calientes.
  - Comprobar que las superficies calientes cuentan con los aislantes térmicos oportunos.
  - Revisar que los aislantes térmicos se encuentran en buen estado y cumplen con su función.
  - Usar los EPI necesarios (guantes, buzo de trabajo) cuando se trabaje con objetos calientes, que contenga el marcado de conformidad europea (CE).

#### 5.2.11. RIESGO POR EXPOSICIÓN A SUSTANCIA TÓXICAS O IRRITANTES



Ilustración 39: trabajo con sustancia nociva

Fuente: elaboración propia

En una sala de máquinas nos vemos expuestos a este tipo de riesgo constantemente debido a la inhalación de gases o contacto de sustancias como: combustibles y aceites. Como sustancia tóxica entendemos aquella en la que, en cualquiera de sus procesos, ya sea, fabricación, distribución, uso o eliminación puede suponer un riesgo para la salud de una persona. Una exposición prolongada de ciertas sustancias puede provocar:

- Daños en los pulmones, si se llegase a inhalar.
- Neumonía química, si se aspira.



- 
- Piel reseca, ocasionando dermatitis.
  - Afectaciones al sistema nervioso.
  - Acné, irritación y verrugas, si se expone de manera excesiva.

Para evitar que aparezcan dichos sucesos adoptaremos las siguientes medidas preventivas:

- Ventilar correctamente el área de trabajo extrayendo el aire suspendido, mediante ventilación natural o forzada.
- Usar circuitos cerrados evitando al máximo que se produzcan fugas de contaminante.
- Comprobar periódicamente que no hay ningún derrame o fuga de la sustancia contaminante (combustible).
- Elaborar controles ambientales del lugar de trabajo (sala de máquinas) periódicamente.
- Efectuar el mantenimiento de limpieza de los filtros de ventilación y extractores y reemplazarlos en caso necesario como marca el fabricante.
- Evitar entrar en contacto directo con la sustancia contaminante.
- Utilizar los EPI necesarios en cada ejercicio de trabajo (mascarillas, guantes infugos) que contenga el marcado de conformidad europea (CE).

#### **5.2.12. RIESGO DE INCENDIO**



Ilustración 40: Ejercicio de mantenimiento con producto inflamable

Fuente: elaboración propia

---

Como incendio entendemos un fuego no controlado que aparece cuando se dan simultáneamente en el tiempo tres factores:

- Combustible (gasoil, petróleo).
- Comburente, por lo general suele ser el oxígeno que se encuentra en el aire.
- Calor (fuente que activa la reacción).

Este riesgo puede perjudicar seriamente la salud del trabajador ocasionándole:

- Quemaduras, pudiendo ser muy graves ocasionando la muerte.
- Asfixia, por la aspiración de humo desprendido del incendio.
- Intoxicación, por la aspiración de gases tóxico.

Hoy en día, en una sala de máquinas, este tipo de riesgo es poco frecuente. Dado su peligrosidad, se han tomado medidas estrictas de seguridad que han reducido al mínimo la posible aparición de estos factores (ya mencionados).

Estas medidas preventivas son:

- NO tener depósitos de líquidos inflamables y combustibles en pasarelas o pertrechos de la sala de máquinas. Deberán estar en lugares aislados, independientes y ventilados.
- NO fumar en ninguna circunstancia.
- NO obstaculizar las salidas de emergencias y estar bien señalizadas.
- Usar instalaciones eléctricas ignífuga en áreas donde pueda haber riesgo de inflamación.
- Comprobar que las instalaciones eléctricas se encuentran totalmente aisladas y protegidas.
- Llevar a cabo las instrucciones propuestas por el personal especializado en gases inflamables.
- Disponer de elementos de extinción en la sala de máquinas, que se encuentren anclados en lugares fijos y manipulables.
- Realizar un mantenimiento de los elementos de extinción periódicamente.

- 
- Dotar a la sala de máquinas un sistema de detección de humo con alarma que pueda avisar a toda la tripulación del posible incendio.
  - Colocar en la sala de máquinas extintores de CO<sub>2</sub> que se activen automáticamente.

### 5.2.13. RIESGO DE EXPLOSIÓN



Ilustración 41: depósito de aire presurizado (sala de máquinas)

Fuente: elaboración propia

Una explosión se produce cuando una concentración de mezcla de gases inflamables con aire entra en contacto con una llama que no puede propagarse. En una sala de máquinas este riesgo es muy poco probable que ocurra dadas las medidas de prevención que hay establecidas en esta zona. No obstante, una explosión podría aparecer y generar: que el trabajador pudiera salir despedido debido a la compresión y posterior expansión del aire o, que salieran proyectadas a gran velocidad partes de la máquina pudiendo alcanzar y lesionar al operario.

Dependiendo de la distancia a la que se encuentre el trabajador en el momento de la explosión podemos diferenciar las siguientes lesiones:

Si el trabajador se encuentra a poca distancia

- 
- Shock hemorrágico, debido a la amputación de alguna de las extremidades.
  - Hipoxia, por el impacto de onda sobre el trabajador.

Si se encuentra a mayor distancia

- Contusión y cortes, debido a la proyección de materiales, causadas por la explosión.
- Quemaduras, debido a un posible incendio provocado por la explosión.
- Lesión de los tímpanos

Para evitar dichas lesiones propondremos las siguientes medidas preventivas:

- Usar instalaciones eléctricas ignífuga en áreas donde pueda haber riesgo de explosión.
- Extraer resinas, polvos, fibras...que se encuentran en suspensión en la sala de máquinas para evitar posibles explosiones.
- Cumplir con el reglamento sobre las instalaciones de gases y productos inflamables.
- Hacer revisiones periódicas de los conductos de gas comprobando que no hay ninguna fuga.

---

#### 5.2.14. RIESGO POR CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES DESFAVORABLES (ventilación en la sala de máquinas)



Ilustración 42: presencia de neblina en sala de máquinas

Fuente: elaboración propia

Para poder trabajar con cierta comodidad y seguridad en una sala de máquinas es importante tener constancia de la temperatura y ventilación que existe en esta área de trabajo. Un exceso de temperatura seguido de una mala o insuficiente ventilación de la misma puede perjudicar la salud del trabajador provocando:

- Sequedad de la piel: debido a la deshidratación del cuerpo.
- Aumento del ritmo cardiaco: causado por la falta de oxígeno en el área de trabajo.
- Mareos, náuseas y confusión: por una exposición prolongada a altas temperaturas.


Ante estos posibles riesgos optaremos las siguientes medidas preventivas:

- Disponer, en la medida de lo posible, ropa de trabajo adecuada de acuerdo a las condiciones ambientales de la sala de máquinas.
- Hacer descansos periódicamente para que el trabajador se recupere de las malas condiciones.

- Mantener ventilada la sala de máquinas para que el trabajador realice las actividades laborales a una temperatura que no perjudiquen su salud.
- Beber agua periódicamente para evitar posibles apariciones de mareos, náuseas, sequedad de la piel...
- NO realizar trabajos donde no se cumplan una serie de condiciones ambientales que puedan poner en riesgo la salud del trabajador.
- Extraer el calor disipado de las máquinas y equipos mediante extractores de calor. Evitar las corrientes de aire por la abertura de puertas y escotillas.


### 5.3. FICHAS INFORMATIVAS DE LAS PRINCIPALES MAQUINAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE LA SALA DE MÁQUINAS DEL BUQUE FRED.OLSEN BOCAyna EXPRESS

En función de todos los riesgos identificados como posibles dentro de una sala de máquinas y las medidas preventivas establecidas, se va a evaluar paso a paso los principales equipos/máquinas/herramientas presentes en el Fred Olsen Bocayna Express aportando también los EPI que se consideran necesarios para hacer uso de ese equipo/máquina/herramienta con seguridad.

<p><b>Equipo/máquina/herramienta:</b> Compresor de aire</p>	<p><b>Marca:</b> Desconocida</p>
	<p><b>Modelo:</b> Desconocido</p> <p><b>Manual de instrucciones:</b> Disponible a bordo</p>
<p>Fuente: elaboración propia</p>	

<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas</b>	<b>EPI</b>
Riesgo de contacto eléctrico indirecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobar que están en perfecto estado el aislamiento de los cables eléctricos del equipo.</li> <li>- No manipular los cables eléctricos del equipo con las manos húmedas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calzado de seguridad con puntera reforzada</li> <li>- Guantes aislantes eléctricos</li> </ul>
Riesgo de atrapamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteger la parte motriz del equipo como poleas y correas con resguardos móviles, enclavamiento o resguardos regulables.</li> <li>- Disponer de interruptores de emergencia.</li> <li>- Realizar los trabajos siempre con la máquina parada y anclada.</li> <li>- NO llevar ropa de trabajo holgada o larga.</li> <li>- NO usar pulseras, anillos, cadenas, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cascos de protección auditiva</li> <li>- Buzo de trabajo</li> <li>- Casco de seguridad</li> </ul>
Riesgo de corte o golpe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar los ejercicios de mantenimiento siempre por un personal autorizado y cualificado.</li> <li>- Quitar o ser precavidos de las partes cortantes de la máquina.</li> </ul>	
Riesgo por exposición al ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar periódicamente controles médicos para comprobar la capacidad auditiva del trabajador, y su salud en general.</li> </ul>	
Riesgo por vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- comprobar que el compresor se encuentra en una posición equilibrada y alineada para reducir las vibraciones.</li> </ul>	
Riesgo por condiciones ambientales desfavorables (ventilación)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener ventilada la sala de máquinas para que el trabajador realice las actividades laborales a una temperatura que no perjudique su salud.</li> </ul>	


Tabla 1: ficha informativa del compresor de aire

<p><b>Equipo/máquina/herramienta:</b> Motor principal</p>	<p><b>Marca:</b> MAN</p> <p><b>Modelo:</b> Paxman VP185</p> <p><b>Manual de instrucciones:</b> Disponible a bordo</p>	
 <p>Fuente: elaboración propia</p>		
<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas</b></p>	<p><b>EPI</b></p>
<p>Riesgo de atrapamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar los trabajos siempre con el motor parado.</li> <li>-Comprobar que la seta de seguridad se encuentra presionada antes de empezar un trabajo.</li> <li>-NO llevar ropa de trabajo holgada o larga.</li> <li>-NO usar pulseras, anillos, cadenas, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calzado de seguridad con puntera reforzada.</li> <li>- Guantes antideslizantes</li> <li>- Elementos de protección auditiva.</li> <li>- Buzo de trabajo.</li> <li>- Casco de seguridad.</li> </ul>
<p>Riesgo de caídas a distinto nivel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisar que los pasadores de la pasarela se encuentran enclavados.</li> </ul>	
<p>Riesgo por quemaduras</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Señalizar correctamente las zonas de riesgo marcando con un color llamativo (normalmente rojo) las zonas del motor que se encuentren a altas temperaturas (tuberías).</li> </ul>	
<p>Riesgo de corte o golpe</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Asegurar la protección alumínica del vulkan (volante del motor) que envuelve el eje.</li> </ul>	
<p>Riesgo de caída de objetos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No trabajar debajo de una herramienta o útil suspendido (tecles).</li> </ul>	
<p>Riesgo por posturas forzadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar siempre que sea posible cambios de postura y descansos.</li> </ul>	
<p>Riesgo por exposición al ruido</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Usar señalizaciones mostrando que es una zona expuesta al ruido.</li> </ul>	
<p>Riesgo por vibraciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>comprobar que el motor se encuentra en una posición equilibrada y alineada en su bancada para reducir las vibraciones.</li> </ul>	




Riesgo por condiciones ambientales desfavorables (ventilación)	-Extraer el calor disipado del motor mediante extractores de calor. Evitar las corrientes de aire por la apertura de puertas y escotillas.	
--	--	--

Tabla 2: Ficha informativa del motor principal

<p><b>Equipo/máquina/herramienta:</b> Motor auxiliar(generator)</p>  <p>Fuente: elaboración propia</p>	<p><b>Marca:</b> MAN</p> <p><b>Modelo:</b> MN1000E</p> <p><b>Manual de instrucciones:</b> Disponible a bordo</p>	
<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas</b>	<b>EPI</b>
Riesgo de atrapamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar los trabajos siempre con el motor auxiliar parado, con la seta de seguridad presionada.</li> <li>-NO llevar ropa de trabajo holgada o larga.</li> <li>-NO usar pulseras, anillos, cadenas, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calzado de seguridad con puntera reforzada</li> <li>- Guantes antideslizantes</li> <li>- Elementos de protección auditiva</li> </ul>
Riesgo de caídas al mismo nivel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quitar los objetos innecesarios como herramientas, mangueras, depósitos... que puedan ocasionar tropiezos y no se están utilizando.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buzo de trabajo</li> <li>- Casco de seguridad</li> </ul>
Riesgo de electrocución	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacer antes de empezar a trabajar un control visual del generador.</li> <li>- Reparar las averías únicamente por personal especializado.</li> <li>-No manipular los cables eléctricos del generador con las manos húmedas.</li> <li>- Comprobar que están en perfecto estado el aislamiento de los cables eléctricos del cuadro del generador.</li> </ul>	


Riesgo por quemaduras	- tener precaución con las zonas calientes del motor. Esperar a que baje la temperatura de la máquina.	
Riesgo de corte o golpe	- comprobar que los resguardos de las partes móviles del motor (poleas, correas) se encuentran en buen estado.	
Riesgo por vibraciones	- revisar que los soportes que sujetan el motor a la bancada están apretados o en buen estado.	
Riesgo por condiciones ambientales desfavorables (ventilación)	-Extraer el calor disipado del motor mediante extractores de calor. Evitar las corrientes de aire por la abertura de puertas y escotillas.	

Tabla 3: Ficha informativa del motor auxiliar (generador)

<p><b>Equipo/máquina/herramienta:</b> cuadros eléctricos (MM. PP. y MM.AA.)</p>  <p>Fuente: elaboración propia</p>	<p><b>Marca:</b> MAN</p> <p><b>Modelo:</b> Desconocido</p> <p><b>Manual de instrucciones:</b> Disponible a bordo</p>	
<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas</b>	<b>EPI</b>
Riesgo de caídas al mismo nivel	-Quitar los objetos innecesarios como, mangueras, depósitos... que puedan ocasionar tropiezos y no se están utilizando. - Limpiar la pasarela en el momento en el que se produzca algún derrame.	- Calzado de seguridad con puntera reforzada - Guantes de goma - Buzo de trabajo - Casco de seguridad
Riesgo de electrocución	- Hacer antes de empezar a trabajar un control visual del cuadro eléctrico. - Enclavar la seta de seguridad del cuadro mientras se está operando en él. - Reparar las averías únicamente por personal especializado. -No manipular los cables eléctricos del cuadro con las manos húmedas.	

	- Comprobar que están en perfecto estado el aislamiento de los cables eléctricos del cuadro	
Riesgo por postura de trabajo de pie	-Cambiar de posición periódicamente realizando suaves ejercicios de estiramiento de los músculos.	
Riesgo de incendio	- Usar instalaciones eléctricas ignífuga. - No depositar materias combustibles cerca de los cuadros eléctricos. Una posible chispa o calentamiento pueden provocar un incendio. -Disponer de elementos de extinción en la sala de máquinas, que se encuentren anclados en lugares fijos y manipulables.	
Riesgo por condiciones ambientales desfavorables (ventilación)	-Mantener ventilada la sala de máquinas para que el trabajador realice las actividades laborales a una temperatura que no perjudiquen su salud.	

Tabla 4: Ficha informativa de los cuadros eléctricos (motores)

<b>Equipo/máquina/herramienta:</b> Reductora de los MM.PP.		<b>Marca:</b> REINTJES  <b>Modelo:</b> VLJ 430  <b>Manual de instrucciones:</b> Disponible a bordo	
			
Fuente: elaboración propia			
<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas</b>	<b>EPI</b>	
Riesgo de caídas a distinto nivel	- NO pisar la máquina. Rodearla a través de las pasarelas. -Revisar que los pasadores de la pasarela se encuentran enclavados.	- Calzado de seguridad con puntera reforzada - Guantes antideslizantes - Elementos de protección auditiva	
Riesgo de atrapamiento	- Realizar los trabajos siempre con el motor parado y la reductora sin enclavar.		

	-Comprobar que la seta de seguridad en el cuadro se encuentra presionada antes de empezar un trabajo. -NO llevar ropa de trabajo holgada o larga. -NO usar pulseras, anillos, cadenas, etc.	- Buzo de trabajo - Casco de seguridad
Riesgo de corte y golpe	-Revisar con frecuencia que los elementos de protección (carcazas) se encuentran en buen estado y cumplen con su función.	
Riesgo de caída de objetos	No dejar herramientas o útiles sobre la parte superior de la reductora.	
Riesgo por posturas forzadas	-Realizar siempre que sea posible cambios de postura y descansos. -Disponer de las herramientas o útiles de trabajo lo más cerca posible de la mano del operario.	
Riesgo por exposición al ruido	-Alternar los turnos de trabajos, siempre que sea posible, para disminuir el tiempo de exposición al ruido.	
Riesgo por condiciones ambientales desfavorables (ventilación)	-Extraer el calor disipado del motor mediante extractores de calor. Evitar las corrientes de aire por la abertura de puertas y escotillas.	

Tabla 5: Ficha informativa de la reductora de los motores

<b>Equipo/máquina/herramienta:</b> Power pack hidráulico			
 <p>fFuente: elaboración propia</p>	<b>Marca:</b> KAMEWA  <b>Modelo:</b> Desconocido  <b>Manual de instrucciones:</b> Disponible a bordo		
	<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas</b>	<b>EPI</b>


Riesgo de caída al mismo nivel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer suelos y escalones antideslizantes de fácil limpieza.</li> <li>- Disponer de bandejas en la parte inferior del equipo donde se deposite el líquido hidráulico perdido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calzado de seguridad con puntera reforzada</li> <li>- Elementos de protección auditiva</li> <li>- Buzo de trabajo</li> <li>- Casco de seguridad</li> </ul>
Riesgo de electrocución	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener la seta de seguridad mientras se está trabajando en el equipo.</li> <li>- Utilizar instrumentos de bajo voltaje al tratarse de un espacio confinado y en presencia de fluidos líquidos inflamables.</li> </ul>	
Riesgo de corte o golpe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocar protecciones en la parte cortante del equipo o en sus inmediaciones que puedan propiciar un accidente.</li> </ul>	
Riesgo de caída de objetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No dejar herramientas o útiles sobre la parte superior del equipo hidráulico.</li> </ul>	
Riesgo por exposición al ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usar señalizaciones mostrando que es una zona expuesta al ruido.</li> <li>- Alternar los turnos de trabajos, siempre que sea posible, para disminuir el tiempo de exposición al ruido.</li> </ul>	
Riesgo por posturas forzadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar siempre que sea posible cambios de postura y descansos.</li> <li>- Disponer de las herramientas o útiles de trabajo lo más cerca posible de la mano del operario.</li> </ul>	
Riesgo por condiciones ambientales desfavorables (ventilación)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extraer el calor disipado de las máquinas mediante extractores de calor. Evitar las corrientes de aire por la abertura de puertas y escotillas.</li> </ul>	

Tabla 6: Ficha informativa del power pack hidráulico

<p><b>Equipo/máquina/herramienta:</b> Pistola neumática</p>	<p><b>Marca:</b> WURTH</p> <p><b>Modelo:</b> Distintos modelos</p> <p><b>Manual de instrucciones:</b> No se dispone</p>	
 <p>fuelle: elaboración propia</p>		
<p><b>Riesgos</b></p>	<p><b>Medidas preventivas</b></p>	<p><b>EPI</b></p>
<p>Riesgo de caída a mismo nivel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocar la manguera neumática de tal manera que no entorpezca la realización del trabajo.</li> <li>- NO dejar el gato neumático en medio de la pasarela.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calzado de seguridad con puntera reforzada</li> <li>- Guantes antideslizantes</li> <li>- Elementos de protección auditiva</li> </ul>
<p>Riesgo de caídas a distinto nivel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar que los pasadores de la pasarela se encuentran enclavados una vez conectada la manguera de aire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buzo de trabajo</li> <li>- Casco de seguridad</li> </ul>
<p>Riesgo de atrapamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NO usar pulseras, anillos, cadenas, etc.</li> <li>- Manipular la herramienta sólo por el personal autorizado y cualificado que haya sido informado previamente de los riesgos.</li> </ul>	
<p>Riesgo de corte y golpe</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NO interponer la mano mientras la herramienta se encuentra en movimiento.</li> </ul>	
<p>Riesgo de caída de objetos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NO colocarse bajo ningún concepto debajo del gato neumático en labores de trabajo.</li> </ul>	
<p>Riesgo por posturas forzadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar siempre que sea posible cambios de postura y descansos.</li> <li>- Procurar no realizar movimientos forzados o bruscos del cuerpo para evitar posibles lesiones musculares.</li> </ul>	
<p>Riesgo por exposición al ruido</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usar señalizaciones mostrando que es una zona expuesta al ruido.</li> </ul>	
<p>Riesgo por vibraciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alternar los turnos de trabajos, siempre que sea posible, para disminuir el tiempo de exposición a las vibraciones.</li> </ul>	

Riesgo por condiciones ambientales desfavorables (ventilación)	-Extraer el calor disipado de las máquinas mediante extractores de calor. Evitar las corrientes de aire por la abertura de puertas y escotillas.	
--	--	--

Tabla 7: Ficha informativa de la pistola neumática

<b>Equipo/máquina/herramienta:</b> Depósito de aire comprimido		
		
fuelle: elaboración propia		
	<b>Marca:</b> CAPS	
	<b>Modelo:</b> Desconocido	
	<b>Manual de instrucciones:</b> No se dispone	
<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas</b>	<b>EPI</b>
Riesgo de caída al mismo nivel	-Tener toda la zona de tránsito como escaleras, escotillas, pasarelas... sin obstáculos y con suficiente iluminación. - Disponer de drenajes de líquidos en la zona donde se encuentre el equipo. - Poner una señal o marca a los obstáculos que no se puedan retirar.	- Calzado de seguridad con puntera reforzada - Elementos de protección auditiva - Buzo de trabajo - Casco de seguridad
Riesgo de caída de objetos	- Asegurar que se encuentra totalmente anclado o sujeto el depósito de aire, ya que puede moverse debido al balanceo o cabeceo del buque.	
Riesgo por posturas forzadas	- Realizar siempre que sea posible cambios de postura y descansos.	
Riesgo de corte o golpe	- Colocar protecciones en la parte cortante del equipo o en sus inmediaciones que puedan propiciar un accidente.	

Riesgo por exposición al ruido	- Usar señalizaciones mostrando que es una zona expuesta al ruido.	
Riesgo de explosión	- Comprobar que las válvulas de paso de aire se encuentran en buen estado y no están obstruidas.  - Revisar la presión del depósito de aire periódicamente.	
Riesgo por condiciones ambientales desfavorables (ventilación)	-Extraer el calor disipado de las máquinas mediante extractores de calor. Evitar las corrientes de aire por la abertura de puertas y escotillas.	

Tabla 8: Ficha informativa del depósito de aire comprimido

<b>Equipo/máquina/herramienta:</b> Tecele		
	<b>Marca:</b> TRUPER	
	<b>Modelo:</b> Distintos modelos	
	<b>Manual de instrucciones:</b> No se dispone	
fuente: elaboración propia		
<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas</b>	<b>EPI</b>
Riesgo de caídas al mismo nivel	- NO dejar los tecler en medio de la pasarela. Depositarlos en su lugar una vez finalizado el trabajo. - Llevar el útil a la zona de trabajo sin arrastrar las cadenas.	- Calzado de seguridad con puntera reforzada - Guantes antideslizantes - Elementos de protección auditiva
Riesgo de atrapamiento	-NO usar pulseras, anillos, cadenas, etc. - Evitar interponer alguna extremidad entre las cadenas de los tecler.	- Buzo de trabajo - Casco de seguridad
Riesgo de corte y golpe	-Revisar con frecuencia que los elementos del útil cómo los ganchos, cadenas... se	



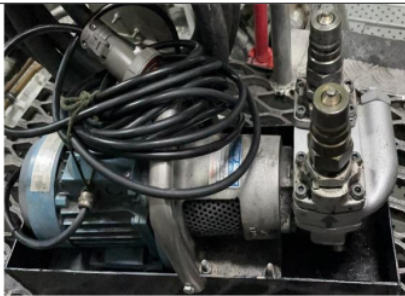
	<p>encuentran en buen estado y cumplen con su función.</p> <p>-Limpiar el útil tras la finalización del ejercicio de trabajo, eliminar la grasa que puede producir un deslizamiento del mismo, pudiendo ocasionar un posible golpe o corte.</p>	
Riesgo de caída de objetos	<p>- Comprobar que las mordazas que sujetan los teclés están bien apretadas a las vigas, para evitar la posible caída de la carga.</p> <p>- NO colocar el teclé con la carga suspendida encima de la zona donde se está trabajando.</p>	
Riesgo por posturas forzadas	-Alternar el ejercicio de trabajo, siempre que sea posible, con otros operarios para evitar lesiones u otros problemas de salud.	
Riesgo por exposición al ruido	- Usar señalizaciones mostrando que es una zona expuesta al ruido.	
Riesgo por condiciones ambientales desfavorables (ventilación)	Mantener ventilada la sala de máquinas para que el trabajador realice las actividades laborales a una temperatura que no perjudique su salud.	

Tabla 9: Ficha informativa del teclé

<p><b>Equipo/máquina/herramienta:</b> Herramientas manuales (general)</p>		
		<p><b>Marca:</b> Distintas marcas</p> <p><b>Modelo:</b> Distintos modelos</p> <p><b>Manual de instrucciones:</b> No se dispone</p>
<p>fuelle: elaboración propia</p>		
<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas</b>	<b>EPI</b>
Riesgo de caídas al mismo nivel	- NO dejar las herramientas en medio de la pasarela. Depositarlas en su lugar una vez finalizado el trabajo.	- Calzado de seguridad con puntera reforzada

Riesgo de electrocución	- No utilizar en equipos o máquinas eléctricas, herramientas que no contengan agarres de goma o se encuentren en mal estado.	- Guantes antideslizantes - Elementos de protección auditiva
Riesgo de corte y golpe	- Disponer de herramientas seguras, que contengan el marcado de conformidad europea (CE). - Emplear las herramientas únicamente para la función por la cual fue diseñada, siempre conservándolas en buen estado. - Almacenar las herramientas de vuelta a su lugar correspondiente, depositando aquellas que sean cortantes en sus correspondientes fundas y/o soportes. - Limpiar la herramienta tras la finalización de un ejercicio de trabajo, eliminar la grasa y la presencia de agua salada que puede producir un deslizamiento de la herramienta o la oxidación de esta, pudiendo ocasionar una infección ante un posible corte.	- Buzo de trabajo
Riesgo de caída de objetos	- Asegurar que se encuentran totalmente anclados o sujetos las herramientas que pueden moverse debido al balanceo o cabeceo del buque.	
Riesgo por condiciones ambientales desfavorables (ventilación)	Mantener ventilada la sala de máquinas para que el trabajador realice las actividades laborales a una temperatura que no perjudique su salud.	

Tabla 10: Ficha informativa de las herramientas manuales (generales)

<p><b>Equipo/máquina/herramienta:</b> Bomba eléctrica (cambios de aceite)</p>  <p>fuelle: elaboración propia</p>	<p><b>Marca:</b> Desconocida</p> <p><b>Modelo:</b> Desconocido</p> <p><b>Manual de instrucciones:</b> Disponible a bordo</p>
---	--

<b>Riesgos</b>	<b>Medidas preventivas</b>	<b>EPI</b>
Riesgo de caídas al mismo nivel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- NO dejar la bomba en medio de la pasarela. Depositarla en su lugar de almacenamiento o estiba una vez finalizado el trabajo.</li> <li>- No dejar el cable eléctrico del conector de la bomba en el medio de la pasarela mientras se está trabajando. Colocarlo de tal forma que no que no quede tirante.</li> <li>-Comprobar que las mangueras están correctamente acopladas para evitar derrames de aceite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calzado de seguridad con puntera reforzada</li> <li>- Guantes antideslizantes</li> <li>- Elementos de protección auditiva</li> <li>- Buzo de trabajo</li> <li>- Casco de seguridad</li> </ul>
Riesgo de electrocución	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No conectar la bomba con las manos mojadas o húmedas.</li> <li>- Comprobar que están en perfecto estado el aislamiento de los cables eléctricos del equipo.</li> </ul>	
Riesgo de corte y golpe	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Limpiar la bomba tras la finalización del ejercicio de trabajo, eliminar la grasa o aceite que puede llegar a producir un deslizamiento de la misma, pudiendo ocasionar un posible golpe o corte.</li> </ul>	
Riesgo por quemaduras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar que los aislantes térmicos de las mangueras se encuentran en buen estado y cumplen con su función.</li> </ul>	
Riesgo por exposición al ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usar señalizaciones mostrando que es una zona expuesta al ruido.</li> <li>-Elaborar periódicamente revisiones de mantenimiento de la bomba.</li> </ul>	
Riesgo por condiciones ambientales desfavorables (ventilación)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener ventilada la sala de máquinas para que el trabajador realice las actividades laborales a una temperatura que no perjudique su salud.</li> <li>- Extraer el calor disipado de las máquinas y equipos mediante extractores de calor. Evitar las corrientes de aire por la abertura de puertas y escotillas.</li> </ul>	

Tabla 11: Ficha informativa de la bomba eléctrica (cambios de aceite)

---

## 6. CONCLUSIÓN

Una vez elaborado mi trabajo y tras haber realizado mis prácticas de navegación en Fred. Olsen Bocayna Express queda claro que los riesgos y peligros a los que voy a estar expuesto en una sala de máquinas son múltiples.

- Se han integrado ejemplos prácticos de los principios de acción preventiva en una sala de máquinas, comprobando que es una medida útil y necesaria en materia de prevención de riesgos laborales en estos espacios.
- Tras haber estado seis meses realizando mis prácticas de navegación, junto a la lectura de distintas fuentes documentales para la elaboración de este TFG, concluyo que los principales riesgos que pueden surgir en una sala de máquinas son: las caídas al mismo y distinto nivel, los atrapamientos con elementos móviles, las electrocuciones, los incendios, las intoxicaciones con sustancias nocivas, las lesiones físicas por altas frecuencias auditivas y vibratorias, las lesiones físicas por trabajar durante un tiempo prolongado en posturas forzadas y la fatiga o mareos por trabajar en unas condiciones ambientales desfavorables.
- Los posibles riesgos de los máquinas, equipos y herramientas en una sala de máquinas son múltiples. Como principales riesgos en máquinas: los motores principales, los motores auxiliares (generadores), las reductoras, los compresores de aire, las unidades hidráulicas y las bombas eléctricas (para cambios de aceite). Como principales riesgos en equipos: los cuadros eléctricos de las correspondientes máquinas y el depósito de aire. Y como riesgos con el uso de herramientas o útiles: las pistolas neumáticas, los tecles y las diferentes herramientas manuales como son el martillo, los destornilladores, las llaves, los vasos, las limas, las sierras...
- Se han elaborado 11 fichas informativas correspondientes a los equipos, máquinas y herramientas principales que nos podemos encontrar en la sala de máquinas donde se ha logrado aportar una nueva propuesta alternativa que contribuya mediante la información a la disminución de los accidentes. De esta manera de forma visual, concisa y simplificada se mantiene siempre **informado** y precavido al operario de con qué va a trabajar, a qué riesgos se expone, las medidas preventivas a tener en cuenta y los EPI necesarios para protegerse en cada caso.

---

## BIBLIOGRAFÍA

[1] España. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, Boletín Oficial del Estado, núm. 269, de 10 de noviembre de 1995, p. 37.

[2] BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO. Disposiciones mínimas en materias de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Anexos I al VII del Real Decreto 485/1997. BOE-A-1997-8668. 2015.

[3] *Prevención UGT-Andalucía*. Tipos de señales de prevención de riesgos laborales, 30 de mayo de 2019. [Consulta 03-04-2021]. Disponible en: <https://prevencionugtandalucia.es/senales-de-prevencion-de-riesgos-laborales/>

[4] BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO. INSHT, Ministerio de Trabajo e inmigración, *Sobre la seguridad y salud en el trabajo*. Lizana Pascual, Concepción. REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril BOE nº 97, de 23 de abril.

[5] *Duerto protección laboral*. Equipos de Protección Individual (EPI), [consulta 8-04-2021]. Disponible en <https://www.duerto.com/normativa/cascos.php>

[6] Tipos de gafas de protección, Onzor. 28 de febrero de 2019 [consulta 16-04-2021]. Disponible en <https://ropalaboralonzor.com/blog/tipos-de-gafas-de-proteccion/>

[7] UX Themes. Los diferentes tipos de caretas para soldar, [mascaradesoldar.com](http://mascaradesoldar.com). *mascaradesoldar.com [en línea]*. 18 de marzo de 2019. [consulta 27-04-2021]. Disponible en <https://mascaradesoldar.com/los-diferentes-tipos-de-caretas-para-soldar/>

[8] CERO ACCIDENTES. Tipos de guantes de seguridad y su nivel de protección. Cero Accidentes [en línea]. 30 de octubre de 2017 [consulta 1-05-2021]. Disponible en: <https://www.ceroaccidentes.pe/tipos-de-guantes-de-seguridad-y-su-nivel-de-proteccion/>

---

[9] SERVICIO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LA UPV. Equipos de protección personal: equipos de protección auditiva. 26 de noviembre de 2012 [consulta 05-05-2021]. Disponible en: [https://www.sprl.upv.es/iop\\_pm\\_16.htm](https://www.sprl.upv.es/iop_pm_16.htm)

[10] COMERÇ TURRÓ S.A. Tipos de Mascarillas y Equipos de Protección Respiratoria. Comercial Turró [en línea]. 18 de mayo de 2020 [consulta 11-05-2021]. Disponible en: <https://www.comercturro.com/blog/otros/tipos-de-mascarillas-y-equipos-de-proteccion-respiratoria.html>

[11] PROLABORALES. Calzado de seguridad. De qué protege y cuál es mejor. Prolaboral. Blog de Prolaboral [en línea]. 15 de marzo de 2021 [consulta 09-06-2021]. Disponible en: <http://workwear.prolaboral.es/calzado-de-seguridad-que-es-cual-usar/>

[12] Equipos de respiración autónoma: tipos, ventajas y su composición. *Revista Seguridad Minera* [en línea]. 10 de noviembre de 2017 [consulta el 13-06-2021]. Disponible en: <https://www.revistaseguridadminera.com/proteccion-personal/equipos-de-respiracion-autonoma-tipos-ventajas-y-su-composicion/>

[13] ROMERO RODENAS, María José y Francisco TRILLO PÁRRAGA. MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. 4a ed. Albacete: Bomarzo SL, 2020. p 45-47; 157-159; 174-178; 185-190. ISBN:978-84-18330-02-5.

[14] HERNÁNDEZ Sánchez, Cintia. *La prevención en el sector marítimo*. En *blogspot*. 3 febrero 2019[consulta 21-06-2021]. Disponible en <https://prevencionmarino.blogspot.com/2019/02/>

[15] *Manual de acogida en PRL para los trabajadores del mar*. Asociación Nacional de Armadores de Buques de Pesca de Merluza, Asociación Nacional de Armadores de Buques de Pescas Varias, Federación de Servicios a la Ciudadanía de CCOO, Federación Estatal de Transportes, Comunicaciones y Mar de UGT.2013. p 146

---

[16] *Manual básico de prevención de riesgos laborales para la familia profesional marítimo pesquera*. Consejo Asesor Regional de Formación Profesional de la Región de Murcia. Región de Murcia. 2010. p 32.

# TFG.medidas preventivas. Sala de maquinas

## ACTUALIZADO\_Turnitin

---

### INFORME DE ORIGINALIDAD

---

1 %

INDICE DE SIMILITUD

2 %

FUENTES DE INTERNET

0 %

PUBLICACIONES

1 %

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

---

### FUENTES PRIMARIAS

---

1

Submitted to Universidad de La Laguna

Trabajo del estudiante

1 %

---

2

docplayer.es

Fuente de Internet

1 %

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo



# TFG.medidas preventivas. Sala de maquinas

## ACTUALIZADO\_Turnitin

---

INFORME DE GRADEMARK

---

NOTA FINAL

**/0**

COMENTARIOS GENERALES

**Instructor**

---

PÁGINA 1

---

PÁGINA 2

---

PÁGINA 3

---

PÁGINA 4

---

PÁGINA 5

---

PÁGINA 6

---

PÁGINA 7

---

PÁGINA 8

---

PÁGINA 9

---

PÁGINA 10

---

PÁGINA 11

---

PÁGINA 12

---

PÁGINA 13

---

PÁGINA 14

---

PÁGINA 15

---

PÁGINA 16

---

PÁGINA 17

---

PÁGINA 18

---

PÁGINA 19

---

PÁGINA 20

---

PÁGINA 21

---

PÁGINA 22

---

PÁGINA 23

---

PÁGINA 24

---

PÁGINA 25

---

PÁGINA 26

---

PÁGINA 27

---

PÁGINA 28

---

PÁGINA 29

---

PÁGINA 30

---

PÁGINA 31

---

PÁGINA 32

---

PÁGINA 33

---

PÁGINA 34

---

PÁGINA 35

---

PÁGINA 36

---

PÁGINA 37

---

PÁGINA 38

---

PÁGINA 39

---

PÁGINA 40

---

PÁGINA 41

---

PÁGINA 42

---

PÁGINA 43

---

PÁGINA 44

---

PÁGINA 45

---

PÁGINA 46

---

PÁGINA 47

---

PÁGINA 48

---

PÁGINA 49

---

PÁGINA 50

---

PÁGINA 51

---

PÁGINA 52

---

PÁGINA 53

---

PÁGINA 54

---

PÁGINA 55

---

PÁGINA 56

---

PÁGINA 57

---

PÁGINA 58

---

PÁGINA 59

---

PÁGINA 60

---

PÁGINA 61

---

PÁGINA 62

---

PÁGINA 63

---

PÁGINA 64

---

PÁGINA 65

---

PÁGINA 66

---

PÁGINA 67

---

PÁGINA 68

---

PÁGINA 69

---

PÁGINA 70

---

PÁGINA 71

---

PÁGINA 72

---

PÁGINA 73

---

PÁGINA 74

---

PÁGINA 75

---

PÁGINA 76

---

PÁGINA 77

---

PÁGINA 78

---

PÁGINA 79

---

PÁGINA 80

---

PÁGINA 81

---

PÁGINA 82

---

PÁGINA 83

---

PÁGINA 84

---

PÁGINA 85

---

PÁGINA 86

---

PÁGINA 87

---

PÁGINA 88

---

PÁGINA 89

---

PÁGINA 90

---

PÁGINA 91

---

PÁGINA 92

---

PÁGINA 93

---

PÁGINA 94

---

PÁGINA 95

---

PÁGINA 96

---

PÁGINA 97

---

